

**VŠB – Technická univerzita Ostrava**  
**Fakulta stavební**  
**Katedra pozemního stavitelství**

**Finanční porovnání variant zateplení obvodového pláště bytového domu  
v Ostravě**  
**Financial comparison of variants of the insulated with thermal insulation  
of the apartment building in Ostrava**

**Student:**

**Tomáš Hrabovský**

**Vedoucí bakalářské práce:**

**Ing. Marek Jašek, Ph.D.**

**OSTRAVA 2018**

VŠB - Technická univerzita Ostrava  
Fakulta stavební  
Katedra pozemního stavitelství

## Zadání bakalářské práce

Student: **Tomáš Hrabovský**

Studijní program: B3607 Stavební inženýrství

Studijní obor: 3607R041 Příprava a realizace staveb

Specializace: 01 Příprava a realizace staveb

Téma: Finanční porovnání variant zateplení obvodového pláště bytového domu  
v Ostravě  
Financial comparison of variants of the insulated with thermal insulation  
of the apartment building in Ostrava

Jazyk vypracování: čeština

Zásady pro vypracování:

Bakalářská práce bude obsahovat:

A. Textová část projektové dokumentace pro vydání stavebního povolení v rozsahu:

- průvodní zpráva;
- technická zpráva.

B. Výkresová část projektové dokumentace pro vydání stavebního povolení v rozsahu:

- koordinační situace stavby;
- půdorys základů v měřítku 1:100;
- půdorys typického podlaží v měřítku 1:50;
- půdorysy ostatních podlaží v měřítku 1:100;
- výkres stropu nad vstupním podlažím v měřítku 1:100;
- výkres střechy v měřítku 1:100;
- řezy v měřítku 1:50;
- pohledy v měřítku 1:50
- doplňkové výkresy dle individuálního zadání.

C. Popis jednotlivých variant zateplení obvodového pláště.

D. Technologický postup pro etapový proces zateplení obvodového pláště.

E. Položkový rozpočet jednotlivých variant zateplení obvodového pláště.

F. Časový plán stavby ve formě řádkového harmonogramu pro etapový proces zateplení obvodového pláště.

Seznam doporučené odborné literatury:

- [1] KOČÍ, B. a kol. Technologie pozemních staveb. Brno : Akademické nakladatelství CERM, s.r.o., 2007, s. 319, ISBN 80 - 214 - 0354 – 3.
- [2] LÍZAL, P. a kol. Technologie stavebních procesů pozemních staveb. Brno : Akademické nakladatelství CERM, s.r.o., 2003, s. 109, ISBN 80 - 214 - 2536 – 9.
- [3] JURÍČEK, I. Technológia pozemných stavieb – hrubá stavba. Bratislava : Jaga group, 2001, s. 167, ISBN 80 - 88905 – 29 -X.
- [4] JARSKÝ, Č. a kol. Technologie staveb II – příprava a realizace staveb. Brno : Akademické nakladatelství CERM, s.r.o., 2003, s. 318, ISBN 80 - 7204 - 282 – 3.
- [5] ZAPLETAL, I., MUSIL, F. a kol. Technológia stavieb – dokončovací práce 1 (Technologie staveb - Dokončovací práce 1). Bratislava : STU, 2002, s. 354, ISBN: 80-227-1693-6.
- [6] ZAPLETAL, I. a kol. Technológia stavieb - dokončovacie práce 2 (Technologie staveb - Dokončovací práce 2). Bratislava : STU, 2004, s. 299, ISBN80-227-2084-4.
- [7] ZAPLETAL, I., JARSKÝ, Č. a kol. Technológia stavieb – dokončovací práce 3 (Technologie staveb - Dokončovací práce 3). Bratislava : STU, 2006, s. 284, ISBN 80-227-2484-X.
- [8] ČAPOVÁ, Dana a Jaroslava TOMÁNKOVÁ. Příprava a řízení staveb: Sbírka příkladů. Praha : ČVUT, 2007, s. 193, ISBN 978-80-01-03919-9.
- [9] TOMÁNKOVÁ, Jaroslava, Dana ČAPOVÁ a Dana MĚŠŤANOVÁ. Příprava a řízení staveb. Praha: Česká technika - nakladatelství ČVUT Praha, 2008. ISBN 978-80-01-04166-6.
- [10] ÚRS PRAHA a.s. Rozpočtování a oceňování stavebních prací. Praha : ÚRS PRAHA, a.s., 2009. 210 s. ISBN 978-80-7369-239-1.
- [11] ÚRS PRAHA a.s. Rozpočtování a oceňování stavebních prací. Praha : ÚRS PRAHA, a.s., 2012. 162 s. ISBN 978-80-7369-442-5.
- [11] Zákon č. 309/2006 Sb., kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích a o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při činnosti nebo poskytování služeb mimo pracovněprávní vztahy (zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci).
- [12] Nařízení vlády č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích.
- [13] Nařízení vlády č. 362/2005 Sb., o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky
- [14] Technické normy v platném znění.

Formální náležitosti a rozsah bakalářské práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.

Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Marek Jašek, Ph.D.**

Datum zadání: 31.10.2017

Datum odevzdání: 04.05.2018

  
doc. Ing. Jaroslav Solař, Ph.D.  
vedoucí katedry



  
prof. Ing. Radim Čajka, CSc.  
děkan fakulty

### **Prohlášení studenta**

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci včetně příloh vypracoval samostatně pod vedením vedoucího bakalářské práce a uvedl jsem všechny použité podklady a literaturu.

V Ostravě.....

.....

podpis studenta

### **Prohlašuji:**

- byl jsem obeznámen s tím, že na moji bakalářskou práci se vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. – autorský zákon, zejména § 35 – užití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a užití školního díla a § 60 – školní dílo.
- beru na vědomí, že Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava (dále jen VŠB – TUO) má právo nevýdělečně ke své vnitřní potřebě bakalářskou práci užít (§ 35 odst. 3).
- Souhlasím, že údaje o bakalářské práci budou zveřejněny v informačním systému VŠB – TUO.
- bylo sjednáno, že s VŠB-TUO, v případě zájmu z její strany, uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona.
- bylo sjednáno, že užít své dílo – bakalářskou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem VŠB-TUO, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB-TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše).
- beru na vědomí, že odevzdáním své práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, bez ohledu na výsledek její obhajoby.

V Ostravě .....

## **Anotace bakalářské práce**

HRABOVSKÝ, T. *Finanční porovnání variant zateplení obvodového pláště bytového domu v Ostravě*. Ostrava, 2018. Bakalářská práce. Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava, Fakulta stavební, Katedra pozemního stavitelství. Vedoucí bakalářské práce Ing. Marek Jašek, Ph.D.

Předmětem bakalářské práce je zhotovení projektové dokumentace pro vydání stavebního povolení čtyřpodlažního bytového domu v Ostravě – Nové Bělé. Hlavním cílem bakalářské práce je provádění zateplení obvodového pláště. Účelem zateplení je snížení nákladů na vytápění a získání příjemného klimatu v interiéru. Zateplování je v dnešní době nedílnou součástí stavebních objektů z důvodu růstu nároků na ceny energií. Jde především o technologický postup provádění zateplení. Součástí práce je i porovnání mezi dvěma zateplovacími systémy z hlediska tloušťek izolantů, jejich výhod a nevýhod, jejich vlastností a ceny. V závěru bude obsažen položkový rozpočet variant a časový harmonogram zateplovacích prací.

## **Klíčova slova**

Zateplovací systém, projektová dokumentace, časový harmonogram, srovnání, obvodový plášť, bytový dům

## **Annotation of Bachelor Thesis**

The subject of the bachelor thesis is the construction of the project documentation for the building permit of a four-storey apartment building in Ostrava - Nova Bela. The main goal of the bachelor thesis is the thermal insulation of the peripheral casing. The purpose of thermal insulation is to reduce the cost of heating and to obtain a pleasant indoor climate. Warming is now an integral part of building structures due to rising demands for energy prices. This is above all the technological process of thermal insulation. Part of the thesis is also a comparison of two insulating systems in terms of thickness of insulators, their advantages and disadvantages, their properties and prices. At the end, the budget will include variants and time schedules for thermal insulation work.

## **Keywords**

Thermal insulation system, project documentation, time schedule, comparison, perimeter shell, apartment house

# Obsah bakalářské práce

0. Úvod.....	11
1. Část: Projektová dokumentace pro vydání stavebního povolení .....	12
A Průvodní zpráva.....	13
A.1 Identifikační údaje [9] .....	14
A.2 Seznam vstupních údajů [9] .....	14
A.3 Údaje o území [9] .....	14
A.4 Údaje o stavbě [9].....	17
A.5 Členění stavby na objekty a technická a technologická zařízení [9].....	22
B Technická zpráva.....	23
B.1 Účel a popis objektu [9] .....	24
B.2 Architektonické, funkční, dispoziční a urbanistické řešení [9] .....	24
B.3 Orientační statistické údaje o stavbě [9].....	25
B.4 Technické a konstrukční řešení [9].....	25
B.5 Tepelně technické vlastnosti stavebních konstrukcí [9].....	31
B.6 Způsob založení objektu [9] .....	32
B.7 Vliv stavby na životní prostředí [9].....	32
B.8 Dopravní řešení [9].....	33
B.9 Ochrana objektu před škodlivými vlivy vnějšího prostředí [9].....	33
B.10 Obecné požadavky na výstavbu [9].....	34
2. část: Popis jednotlivých variant zateplení obvodového pláště .....	35
A. Varianta č.1 – Zateplení obvodového pláště izolačními deskami z fenolické pěny .....	36
B. Varianta č.2 – Zateplení obvodového pláště izolačními deskami z pěnového polystyrénu.....	38
2A Tepelné posouzení varianty č.1 (fenolická pěna).....	41
2B Tepelné posouzení varianty č.2 (pěnový polystyrén).....	42

3. část: Technologický postup varianty č. 1 zateplení obvodového pláště .....	43
3.1 Obecné informace .....	44
3.2 Materiál, doprava a manipulace .....	44
3.2.1 Materiál .....	44
3.2.2 Doprava .....	45
3.2.3 Skladování .....	45
3.2.4 Převzetí materiálů .....	46
3.2.5 Manipulace .....	46
3.3 Obecné pracovní podmínky a připravenost .....	46
3.4 Klimatické podmínky .....	47
3.5 Převzetí pracoviště .....	47
3.6 Personální obsazení .....	47
3.7 Stroje a pracovní pomůcky .....	48
3.8 Pracovní postup .....	48
3.8.1 Založení systému .....	48
3.8.2 Lepení tepelně izolačních desek Baumit Resolution .....	49
3.8.3 Opracování tepelně izolačních desek .....	50
3.8.4 Kotvení tepelně izolačních desek hmoždinkami .....	51
3.8.5 Vytvoření výztužné vrstvy .....	52
3.8.6 Finální vrstva .....	54
4. část: Finanční porovnání jednotlivých variant zateplení obvodového pláště a časový harmonogram .....	56
4.1 Položkový rozpočet pro variantu č. 1 (Fenolická pěna) .....	57
4.2 Položkový rozpočet pro variantu č. 2 (Pěnový polystyrén) .....	60
4.3 Finanční porovnání .....	62
4.4 Časový harmonogram stavebních prací .....	62
Závěr .....	63



Poděkování .....	64
Seznam použitých zdrojů .....	65
Seznam obrázků .....	67
Seznam tabulek .....	67
Použitý software .....	67
Seznam příloh.....	68

## Seznam použitého značení

NP	- Nadzemní podlaží
PP	- Podzemní podlaží
Č.	- Číslo
ČSN	- Česká technická norma
Sb.	- Sbírka zákonů
m	- Metr
mm	- milimetr
km/h	- Kilometry za hodinu
m/s	- Metr za sekundu
K.Ú.	- Katastrální území
TI	- Tepelná izolace
tl.	- Tloušťka
TZB	- Technické zařízení budov
NN	- Nízké napětí
Č.P.	- Číslo popisné
dB	- Decibel
TiZn	- Titanzinek
°C	- Stupeň Celsia
W/m <sup>2</sup> K	- Watt na metr čtverečný Kelvin
W/mK	- Watt na metr Kelvin
U	- Součinitel prostupu tepla
DPH	- Daň z přidané hodnoty
Kč	- Koruny české
AKU	- Akumulační
kg	- Kilogram
kg/m <sup>3</sup>	- Objemová hmotnost
d <sub>t,10,N</sub>	- Pokles dotykové teploty

## 0. Úvod

První část bakalářské práce je orientovaná na projektovou dokumentaci pro vydání stavebního povolení. Stavba je situovaná v Ostravě – Nové Bělé. Jde o bytový čtyřpodlažní dům, který je celý podsklepený. Dům je prováděn ve zdícím systému Porotherm.

Druhá část práce se zaměřuje na zateplení obvodového pláště budovy. Jde o podrobný popis provádění zateplení z jednoho ze dvou porovnávaných materiálů v rámci technologického postupu. Dozvíme se zde informace a zvoleném zateplovacím materiálu a materiálu srovnávaném. Součástí je také srovnání například podle ceny, tloušťky, prodyšnosti a hořlavosti. Závěrečná část práce se zabývá položkovým rozpočtem dvou porovnávaných materiálů a časovým harmonogramem prováděné varianty.

# **1. Část: Projektová dokumentace pro vydání stavebního povolení**

## **A Průvodní zpráva**

## **A.1 Identifikační údaje [9]**

### **A.1.1 Údaje o stavbě [9]**

**a) Název stavby:** Bytový dům v Nové Bělé

**b) Místo stavby:** Ostrava – Nová Bělá

Adresa: Hončova

Číslo popisné: 34/421

Katastrální území: Nová Bělá

Parcelní čísla pozemků: 275/13

**c) Předmět dokumentace:**

Předmětem projektované dokumentace je realizační řešení novostavby bytového domu v Ostravě – Nové Bělé a zateplení obvodového pláště. Dokumentace je sestavena v rozsahu pro vydání stavebního povolení.

### **A.1.2 Údaje o stavebníkovi [9]**

**a) Jméno a příjmení:** David Nepustil

**b) Adresa:** Ostrava – Proskovice, U lesa 54, 724 00

### **A.1.3 Údaje o zhotoviteli společné dokumentace [9]**

**a) Jméno a příjmení zhotovitele:** Tomáš Hrabovský

**b) Vedoucí bakalářské práce:** Ing. Marek Jašek, Ph.D.

## **A.2 Seznam vstupních údajů [9]**

Jako vstupní podklad pro tvorbu projektové dokumentace sloužila studie 1.NP, průzkum zabývající se výskytem radonu, mapy důlní činnosti [15], hydrogeologický průzkum, norma o obytných budovách ČSN 73 4301 [3], norma pro kreslení výkresů stavební části ČSN 01 3420 [1], norma pro projektování místních komunikací ČSN 73 6110 [5], vyhláška pro obecné požadavky na využívání území č. 501/2006 Sb. [10], vyhláška o technických požadavcích na stavby č. 268/2009 Sb. [7], tepelná ochrana budov ČSN 73 0540 [2], vyhláška č. 499/2006 Sb. o dokumentaci staveb [9] a o obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb [8].

## **A.3 Údaje o území [9]**

**a) Velikost řešené parcely**

Velikost pozemku je 1478 m<sup>2</sup>.

#### **b) Prozatímní využití dotčeného pozemku a pozemku okolních**

Stavební pozemek se nachází v klidné části Nové Bělé a je nezastavěný. Terén na pozemku je poměrně rovný a nachází se na něm tři ovocné stromy, které se před začátkem stavebních prací vykácí. Pozemek je evidován jako stavební parcela. Pozemek sousedí přímo se dvěma pozemky. Na východní straně na parcele č. 275/14 se nachází dvoupodlažní rodinný dům. Ze severní strany se nachází parcela č. 275/2, která je v současné době nezastavěná. Třetí sousední pozemek č. 275/12 se nachází přes ulici Kostelní ze západní strany a nachází se na něm bungalov.

#### **c) Údaje o ochraně území podle jiných právních předpisů, památková rezervace, památková zóna, zvláště chráněné území, záplavové území apod.**

Parcela, kde se má navrhovaná stavba bytového domu realizovat se nenachází v zóně, kde by bylo vymezeno nějaké ochranné pásmo, nenachází se zde žádná památková rezervace, památková zóna ani jiné zvlášť chráněné území. Stavební parcela se nenachází v místech, které by byly opakovaně postiženy záplavami.

#### **d) Údaje o odtokových poměrech**

Plocha stavební parcely v Ostravě – Nové Bělé, kde se umístění stavby navrhuje je celkem rovinná, bez větších nerovností. Všechny srážkové vody jsou doposud zasakovány přímo do podlahy. Srážková voda ze střechy novostavby bytového domu bude odvedena střešními vpustmi dovnitř dispozice a dále dešťovým potrubím do akumulční nádrže s přepadem. Nádrž bude vybavena i čerpadlem a dešťová voda může sloužit i k zahradním účelům. Uvažuje se i možnost do budoucna, že by se dešťová voda z akumulční nádrže mohla napojit na vnitřní rozvod vody a používala by se na splachování toalet. Tato varianta bude řešena v příslušných projektech věci TZB. Přebytečná srážková voda bude odvedena z akumulční nádrže do vsakovací jámy (řešení tohoto systému není součástí této zprávy). Srážková voda z parkovací plochy u objektu bude svedena 1% spádem do odtokového žlabu, odkud bude dále svedena do vsakovací jámy na východní straně objektu.

#### **e) Údaje o souladu s územně plánovací dokumentací, s cíli a úkoly územního plánování**

Stavební parcela, na které se má novostavba bytového domu nacházet se doposud podle platného územního plánu obce Nová Bělá nachází v zóně určené pro umístění staveb občanské vybavenosti. Umístění a realizace navrhované stavby je v souladu s územním plánem i funkčními regulativy platnými pro dané území. Regulační plán ani jiná urbanistická studie na předmětnou lokalitu nebyla a není zpracována.

#### **f) Údaje o dodržení obecných požadavků na využití území**

Projektová dokumentace vyhovuje obecným požadavkům na využití území podle vyhlášky č. 501/2006 Sb. [10], jsou dodržena tyto ustanovení:

Ke stavební parcele vede obousměrná asfaltová pozemní komunikace o šířce jízdního pruhu 3,0 m s povolenou rychlostí 50 km/h. Kolem komunikace na straně stavebního pozemku vede jednostranný chodník o šířce 1,5 m. Vjezd na parkoviště je řešen úskokem oplocení objektu, z důvodů neomezení provozu, kdy vozidlo setrvává čekáním na otevření elektrické brány. Na hranici vjezdu a pozemní komunikace je zřízen odvodňovací žlab, který zamezí stékání vody z pozemku na hlavní pozemní komunikaci.

Parkoviště je realizováno dle normy ČSN 73 6110 o projektování místních komunikací [5] a ČSN 73 6056 o odstavných a parkovacích plochách silničních vozidel [4]. Navrženo je 12 parkovacích míst. Krajní parkovací místa mají rozměr 3050 x 5000 mm, zbytek parkovacích míst má rozměr 2800 x 5000 mm. Na parkovišti je navržen obousměrný provoz se šířkou 8500 mm, jeden směr tudíž 4250 mm. Na prvním krajním parkovacím místě budou umístěny kontejnery pro komunální odpad, který bude svážen ve stejných dnech jako v celé obci. Při dnech svozu komunálního odpadu musí být příjezdová brána otevřená.

Stavba je realizována tak, aby bylo možné zajistit připojit objekt k sítím technické infrastruktury a pozemní komunikaci.

Umístění stavby vyhovuje i přístupem požární techniky v případě zásahu HZS.

Realizace stavby ani stavba samotná nezasahuje na okolní pozemky ani nezasahuje na realizaci staveb na okolních pozemcích.

#### **g) Údaje o splnění požadavků dotčených orgánů**

Ke stavbě bytového domu pro stavebníka se doposud nevyjádřily žádné z dotčených orgánů státní správy ani jiné záměrem dotčené instituce. Nejpozději před zahájením řízení o stavebním povolení musí být všechny stavbou dotčené instituce obeslány a musí být zajištěny všechny požadavky na budoucí realizaci stavby.

Všechny vyjádření všech dotčených orgánů státní správy a dalších k tomu oprávněných institucí musí být následně zapracovány do této projektované dokumentace.

#### **h) Seznam výjimek o úlevových řešení**

V projektové dokumentaci nejsou stanoveny žádné výjimky ani úlevová řešení.



#### **i) Seznam souvisejících a podmiňujících investic**

Nevyskytují se žádné související a podmiňovací investice.

#### **j) Seznam pozemků a staveb dotčených umístěním a prováděním stavby**

Realizací stavebního objektu jsou dotčeny tyto pozemky (KÚ. 704946 – Nová Bělá):

Par. č.	Vlastník	Druh pozemku
275/12	Patrik Soška, ul. Hončova 33, 724 00	zastavěná plocha
275/2	Petr Navrátil, ul. Na pláni 12, 703 00	nezastavěná plocha
275/3	Libor Holub, ul. Mitrovická 74, 724 00	nezastavěná plocha
275/14	Radek Pekař, ul. Hončova 35, 724 00	zastavěná plocha

### **A.4 Údaje o stavbě [9]**

#### **a) Nová stavba nebo změna dokončené stavby**

Stavba bytového domu je realizována jako novostavba trvalá.

#### **b) Účel užívání stavby**

V suterénu se nachází sklepní kóje, kde obyvatelé mohou skladovat své věci. Každý byt má přidělenou jednu sklepní kóji. Dále se v suterénu nachází technická místnost, která obsahuje technické vybavení pro chod bytového domu. V nadzemních podlažích se nacházejí bytové jednotky. K dispozici je také kočárkárna a kolárna, které se nacházejí v 1.NP.

#### **c) Trvalá nebo dočasná stavba**

Stavba je realizována jako novostavba trvalá

#### **d) Údaje o ochraně stavby podle jiných právních předpisů**

Nevyskytují se žádné údaje o ochraně stavby podle jiných právních předpisů

#### **d) Údaje o dodržení technických požadavků na stavby a obecných technických požadavků zabezpečujících bezbariérové užívání staveb**

Stavba je realizována podle vyhlášky č.268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby [7] a také podle vyhlášky č. 398/2009 Sb., o obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb [8]. Pojednává se o těchto stanovách:

Je realizován bezbariérový vstup do objektu. Byty jsou řešeny tak, aby se v potenciálních potřebách pomocí lehkých stavebních úprav dosáhlo přestavby na byt pro tělesně postiženou osobu.

Realizovaný objekt vyhovuje požadavkům na větrání objektu. V suterénu je zajištěno větrání pomocí oken, které jsou řešeny pomocí anglických dvorků. Každá sklepní místnost má své okno. V podlažích nadzemních je zajištěno stejně jako v suterénu převážně přírodní větrání. V nadzemních podlažích se nacházejí místnosti, které není možné odvětrávat přírodně. Jedná se o koupelny, WC a schodišťový prostor. Větrání těchto místností je řešeno podtlakovým větráním, o které se stará ventilátor, který umístěn ve vrchní části větracích šachet. Tímto řešením se zabývají příslušné projekty TZB.

Ohřev vody a vytápění objektu je řešeno centrálním přívodem tepla. Teplovodní přípojka do objektu je realizována z ulice Hončova.

V obytných místnostech je řešeno osvětlení denním světlem pomocí oken a v suterénu okny v anglických dvorcích. V místnostech, kde není možná realizace osvětlení pomocí denního světla, jedná se o WC, koupelny a částečně schodišťový prostor. Ten je osvětlen částečně pomocí střešního světlíku kdy světelné paprsky pronikají do schodišťového prostoru pomocí zrcadla.

Stavba je chráněna proti vnějšímu hluku obvodovým pláštěm z tvarovek Porotherm 30 Profi s laboratorní neprůzvučností 48 dB a okny se zvukovou izolací 2 (30-34 dB). Fasáda je zateplená tepelnou izolací z fenolické pěny.

Základy objektu bez problému splňují založení základové spáry v nezámrzné hloubce, jelikož se jedná u budovu zcela podsklepenou. Hladina podzemní vody z hydrogeologického průzkumu byla zjištěna 5,0 m pod terénem, takže nezasahuje do úrovně základové spáry. Zdivo suterénního podlaží je z tvarovek Porotherm 40 Profi. Od zeminy je odděleno pomocí hydroizolace a přízdívkou z extrudovaného polystyrénu. Vnější stěny se zateplením ETICS, vnitřní stěny, podlahy, stropy a skladba střechy vyhovují požadavkům normy ČSN 73 0540 na tepelné technické vlastnosti při prostupu tepla, prostupu vodní páry a vzduchu konstrukcemi [2]. Podlahy splňují požadavky na pokles dotykové teploty požadavek na akustiku. Jedná se o zvukovou a kročejovou neprůzvučnost. Výplně otvorů vyhovují kritériím na tepelné a akustické požadavky.

V objektu se nachází železobetonové monolitické schodiště. V suterénu se nachází dvouramenné schodiště se sklonem 28°. V jednom rameni se nachází 9 stupňů se šířkou stupně 301 mm a výškou stupně 160 mm. Šířka ramene je 1200 mm, délka ramene 2408 mm, zrcadlo 100 mm. Podchodná výška schodiště je 2349 mm, průchodná výška je 2074 mm. Hlavní podesta je součástí Porotherm stropu a vedlejší podesta je vetknutá do schodišťové stěny. Schodiště vedoucí od 1.NP do 3.NP je dvouramenné se sklonem 29°.

V jednom rameni se nachází 9 stupňů se šířkou stupně 301 mm a výškou stupně 164,4 mm. Šířka ramene je 1200 mm, délka ramene 2408 mm, zrcadlo 100 mm. Podchodná výška je 2358 mm a průchodná výška je 2062 mm. Hlavní podesta je součástí Porotherm stropu a vedlejší podesta je vetknutá do schodišťového zdiva. Schodiště je opatřeno pozinkovaným ocelovým zábradlím o výšce 1100 mm.

Přípojky na inženýrské sítě budou realizovány z ulice Hončova. Jsou realizovány přípojky vody, kanalizace, teplovodu a elektrického vedení nízkého napětí. Přípojky budou realizovány v průběhu stavebních prací na stavbě. Nejdříve budou vybudovány přípojky vody a elektrického vedení nízkého napětí.

Hranice pozemku, která souvisí s veřejným prostorem, tak s neveřejným prostorem bude oplocena pletivovým plotem s pogumovaným zeleným pletivem a ocelovými sloupky o výšce 1800 mm. Oplocení bude obsahovat betonovou prefabrikovanou podezdívku o výšce 250 mm. Oplocením nebudou ohroženy výhledové úhly na T křižovatce ulic Hončova a Kostelní.

Všechny navržené konstrukce vycházejí z projekčních podkladů a statických tabulek jednotlivých konstrukčních systémů. Stavba je navržena tak, aby neohrožovala životy osob nebo zvířat. Stavba svou konstrukcí také neohrožuje okolní pozemky.

#### **c) Údaje o splnění požadavků dotčených orgánů a požadavků vyplývajících z jiných právních předpisů**

Projektová dokumentace byla zhotovena v souladu se všemi normami, které byly potřebné pro realizaci stavby a zhotovení projektu. Projektová dokumentace zahrnuje všechny požadavky dotčených orgánů státní správy a správců sítí.

#### **c) Seznam výjimek a úlevových řešení**

V této projektové dokumentaci nejsou obsaženy žádné výjimky ani úlevová řešení.

#### **h) Navrhované kapacity stavby**

Zastavěná plocha objektu: 321,53 m<sup>2</sup>

Obestavěný prostor: 4344 m<sup>3</sup>

Bytový dům obsahuje 8 bytů. Předpokládán počet osob je 24.

Podlahová plocha 1. PP: 274,83 m<sup>2</sup>

Podlahová plocha 1.NP: 275,32 m<sup>2</sup>

Byt č. 1: 113,68 m<sup>2</sup>

Byt č. 2: 113,68 m<sup>2</sup>

Podlahová plocha 2.NP: 280,9 m<sup>2</sup>

Byt č. 3: 90,29 m<sup>2</sup>

Byt č. 4: 117,29 m<sup>2</sup>

Byt č. 5: 59,57 m<sup>2</sup>

Podlahová plocha 3.NP: 280,9 m<sup>2</sup>

Byt č. 6: 90,29 m<sup>2</sup>

Byt č. 7: 117,29 m<sup>2</sup>

Byt č. 8: 59,57 m<sup>2</sup>

#### **i) Základní bilance stavby**

Řešení bilance stavby není předmětem obsahu této bakalářské práce.

#### **j) Základní předpoklad výstavby**

Termín zahájení výstavby: květen, rok 2018

Předpokládaná doba výstavby: 17 měsíců

Etapové procesy výstavby:

1. Zemní práce
2. Základy
3. Hrubá spodní stavba
4. Hrubá vrchní stavba
5. Zastřešení
6. Provádění příček a instalací
7. Výplně otvorů
8. Provádění vnitřních povrchových úprav
9. Provádění podlah
10. Vnitřní kompletace
11. Zateplení a vnější úpravy
12. Kontrola kvality, jakosti a přejímka

#### **k) Orientační náklady stavby**

Orientační náklady na realizaci výstavby bytového domu v Nové Bělé se odvíjí od propočtu nákladů na pořízení stavby. Podkladem pro určení ceny byl cenový věstník [16] a cenové ukazatele ve stavebnictví pro rok 2018 [17]. Následující tabulky nám ukazují předpokládané ceny stavebních prací:

**Tabulka 1 - Ocenění obestavěného prostoru stavby**

Obestavěný prostor	Cena za m <sup>3</sup> [Kč]	Obestavěný prostor [m <sup>3</sup> ]	Cena [Kč]
Obestavěný prostor základů	5 293	80,53	426 245
Obestavěný prostor suterénu		951,73	5 037 506
Obestavěný prostor horní stavby		2855,36	15 113 420
Obestavěný prostor zastřešení		95,32	504 528
Celková cena			<b>21 081 699</b>

**Tabulka 2 - Ocenění inženýrských sítí**

Položka inženýrských sítí	Celková cena [Kč]
Vodovodní přípojka	17 000
Kanalizační přípojka	31 000
Přípojka elektro NN	21 000
Přípojka teplovodu	99 000
Celková cena inženýrských sítí	<b>168 000</b>

**Tabulka 3 - Ocenění zpevněných ploch**

Zpevněná plocha	Cena za m <sup>2</sup> [Kč]	Celková plocha [m <sup>2</sup> ]	Celková cena [Kč]
Parkoviště (zámková dlažba tl. 80 mm)	1050	398,32	418 236
Chodníky (zámková dlažba tl. 60 mm)	790	160,33	126 661
Celková cena zpevněných ploch			<b>544 897</b>

**Tabulka 4 - Ocenění oplocení pozemku**

Oplocení	Cena za metr [Kč]	Celková délka [m]	Celková cena [Kč]
Pogumované pletivo, ocelové sloupky, betonové patky, betonová podezdívka, výška 1,8 m	490	162,14	<b>79 449</b>

**Tabulka 5 - Ocenění pozemku**

	Cena za m <sup>2</sup> [Kč]	Celková plocha [m <sup>2</sup> ]	Celková cena [Kč]
Výměra pozemku	1400	1478	<b>2 069 200</b>

Pozn. Z ceny se vycházelo z údajů realitních kanceláří z lokality Ostrava – Nová Bělá.

**Tabulka 6 - Výpočet honoráře architekta/technika**

Stanoveno podle honorářových zón a započitatelných nákladů	<b>2 176 658 Kč</b>
---	---------------------

**Tabulka 7 - Vedlejší rozpočtové náklady**

	Náklady [Kč]
Zařízení staveniště (3%)	783 597
Provozní vlivy (1%)	261 199
Územní vlivy (5%)	1 305 995
Rezerva (5%)	1 305 995
<b>Celkem</b>	<b>3 656 786</b>

Celková cena bez DPH byla vyčíslena na **29 776 689 Kč**.

## **A.5 Členění stavby na objekty a technická a technologická zařízení [9]**

**SO 01 – Hlavní stavební objekt – Bytový dům v Nové Bělé**

SO 02 – Elektrická kabelová přípojka

SO 03 – Kanalizační přípojka

SO 04 – Přípojka teplovodu

SO 05 – Vodovodní přípojka

SO 06 – Dešťová kanalizace

**Plánované stavební objekty, další etapa**

SO 07 – Parkoviště a zpevněné plochy

SO 08 – Skládka odpadu

## **B Technická zpráva**

## **B.1 Účel a popis objektu [9]**

Jde o novostavbu bytového domu. Dům je čtyřpodlažní, má tři podlaží nadzemní a jedno podlaží suterénní. Novostavba je realizována na parcele 275/13 v katastrálním území Ostrava – Nová Bělá. Celková plocha pozemku je 1478 m<sup>2</sup>. Parcela je téměř rovná, místy mírně svažité. Na pozemku se nachází také parkoviště a zpevněné plochy. Vjezd do areálu pozemku je situován z ulice Hončova. Hranice pozemku je oplocena poplastovaným pletivovým plotem jak s prostorem veřejným i neveřejným. Výška oplocení je 1,8 m. Zemina byla stanovena hydrogeologickým průzkumem jako propustná a radon se v místě parcely nevyskytuje. Novostavba bytového domu je připojena na technickou infrastrukturu z ulice Hončova.

V prvním nadzemním podlaží se nachází úschovna kol, úschovná kočárků a k dispozici jsou dva byty. Druhé a třetí nadzemní podlaží slouží pouze k bydlení a na každém z těchto poschodí se nachází tři bytové jednotky. V suterénním podlaží má každý byt vyčleněnou jednu místnost k úschovně méně potřebných věcí. Dále se v suterénu nachází i technická místnost.

## **B.2 Architektonické, funkční, dispoziční a urbanistické řešení [9]**

### **B.2.1 Urbanistické řešení [9]**

Jde o novostavbu bytového domu v Ostravě – Nové Bělé. Stavební parcela ohraničuje hlavní komunikace ulice Hončova a vedlejší komunikace ulice Kostelní. Kolem těchto komunikací se nachází také chodník pro pěší. Dále se vedle nacházejí pozemky pana Petra Navrátila a pana Radka Pekaře. Vedle objektu se nachází parkoviště o kapacitě 12 míst. Z toho 8 míst je vyhrazeno pro obyvatelé domu a 4 místa pro případné návštěvy. Každé bytové jednotce připadá jedno parkovací místo. Na parkovišti je zřízen kontejner na komunální odpad.

Kolem domu jsou vybudované chodníky ze zámkové dlažby, které se nachází kolem celého objektu a umožňují komunikaci mezi parkovištěm a objektem.

### **B.2.2 Architektonické řešení [9]**

Novostavba obsahuje čtyři podlaží. Tři podlaží nadzemní a jedno suterénní. Rozměry budovy jsou 21,1 x 15,9 m. Jedná se o obdélník, na kratších bočních stranách se nachází malé zalomení fasády a na zadní straně se nachází vykonzolované balkony.

Novostavba je vyprojektována v systému Porotherm. Obvodové zdivo je navrženo z tvarovek Porotherm 30 Profi. Zdivo bude z důvodu tepelně izolačních důvodů zatepleno



kontaktním zateplovacím systémem ETICS z izolačních desek z fenolické pěny. Finální vrstva stěny bude provedena omítkou Baumit NanoporTop a na soklu se bude nacházet omítko Baumit MosaikTop. Barevné specifikace určí investor.

Bytový dům z horní části bude chránit plochá střecha. Celková výška bytového domu po horní hranu atiky je +9,85 m. Atika je oplechována titanizinkovým plechem v odstínu antracit. Přístup na střechu je řešen střešním výlezem z třetího nadzemního podlaží.

Vstup do objektu je řešen bezbariérově a před vstupem je nainstalován ocelový pozinkovaný škrabák na čištění obuvi.

### **B.2.3 Funkční řešení [9]**

Nadzemní podlaží jsou určené k bydlení. V suterénu se nachází sklepní místnosti, kde mohou uživatelé objektu skladovat méně potřebné věci. Je zde umístěna také technická místnost. V prvním nadzemním podlaží se kromě dvou bytových jednotek nachází také kolárna a kočárkárna.

## **B.3 Orientační statistické údaje o stavbě [9]**

Celková zastavěná plocha: 321,53 m<sup>2</sup>

Celkový obestavěný prostor: 3982,94 m<sup>2</sup>

Celková podlahová plocha: 1111,95 m<sup>2</sup>

## **B.4 Technické a konstrukční řešení [9]**

Objekt je zděný v systému Porotherm, zateplený kontaktním systémem ETICS izolací z fenolické pěny. Stropy jsou z porotherm nosníku a vložek MIAKO. Schodiště je monolitické betonové. Střecha je navržena jednoplášťová. Do realizace objektu patří také parkoviště, zpevněné plochy, chodníky ze zámkové dlažby. Celý areál bude oplocen poplastovaným pletivovým plotem.

### **B.4.1 Příprava území a zemní práce [9]**

Před zahájením veškerých prací se staveniště oplotí provizorním přemístitelným drátovým plotem. Proveďte se skrytka ornice v tloušťce 150 mm pod všemi budoucími konstrukcemi (objekt, chodníky, parkoviště, zpevněné plochy). Část ornice se odveze na skládku a část se ponechá na staveništi. Vykopaná ornice se použije znova po provedení veškerých prací na úpravu terénu.

Výkopové práce se budou provádět pomocí strojů. Dočištění základové spáry se provede ručně. Část vykopané zeminy se odveze na skládku a část se ponechá na stavbě k provedení obsypů a zásypů.

Při provádění zemních prací se také provedou drážky na přípojky vody a elektrického vedení nízkého napětí.

Stavební jáma bude odvodněna. Řešení odvodnění je za pomoci drenáží, které budou svedeny do nejnižší části jámy do sběrné studny. Odtud bude voda odčerpávána pomocí kalového čerpadla. Jedná se pouze o vodu srážkovou, voda podzemní byla zjištěna v hloubce nezasahující do základové spáry. Řešení odvodnění stavební jámy není řešením bakalářské práce.

#### **B.4.2 Základy a podkladní beton [9]**

Na základové pásy pod bytový dům je použit beton třídy C20/25. Základové pásy jsou vysoké 600 mm a jsou rozšířeny vůči zdivu na obě strany. Pás pod obvodovou stěnou je rozšířen o 150 mm a pod vnitřní nosnou stěnou o 200 mm z důvodů většího zatížení středových stěn. Základ pod prvním stupněm monolitického železobetonového schodiště rozšířen není. Podkladní desku tvoří beton třídy C20/25, který je vyztužený kari sítí o rozměru 3 x 2 m s oky 100 x 100 mm s průměrem drátu 6 mm. Pod příčkami, které se budou nacházet v suterénu, bude výztuž v podkladní desce zesílena. Průměr výztuže a množství bude vypočtena statickým výpočtem. Výpočet není součástí bakalářské práce. Izolace proti zemní vlhkosti je tvořena asfaltovým modifikovaným natavitelným pásem GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL o tloušťce 4 mm.

#### **B.4.3 Svislé nosné konstrukce [9]**

Obvodové zdivo je tvořeno z tvarovek Porotherm 30 Profi o tloušťce 300 mm. Obvodové zdivo je opatřeno kontaktním zateplovacím systémem ETICS izolací z fenolické pěny. Suterénní zdivo bude vyžděno z tvarovek Porotherm 40 Profi o tloušťce 400 mm, do spár bude vložena výztuž pro tenké spáry murfor. Zdivo v suterénu je také odizolováno hydroizolací GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL tloušťky 4 mm. Hydroizolace je chráněna přízdívkou z extrudovaného polystyrénu o tloušťce 80 mm. Na přízdívku bude aplikována nopová fólie GUTTABETA o tloušťce 0,5 mm s výškou nopů 8 mm pro lepší odvod vody od zdiva. Vnitřní nosné zdivo je z tvarovek Porotherm 30 Profi AKU z důvodu lepší akustické pohody v objektu. Příčkové zdivo je navrženo z tvarovek Porotherm 11,5 Profi.

#### **B.4.4 Schodiště [9]**

V objektu se nachází železobetonové monolitické schodiště. V suterénu se nachází dvouramenné schodiště se sklonem 28°. V jednom rameni se nachází 9 stupňů se šířkou stupně 301 mm a výškou stupně 160 mm. Šířka ramene je 1200 mm, délka ramene 2408 mm, zrcadlo 100 mm. Podchodná výška schodiště je 2349 mm, průchodná výška je 2074 mm. Hlavní podesta je součástí Porotherm stropu a vedlejší podesta je vetknutá

do schodišťové stěny. Schodiště vedoucí od 1.NP do 3.NP je dvouramenné se sklonem 29°. V jednom rameni se nachází 9 stupňů se šířkou stupně 301 mm a výškou stupně 164,4 mm. Šířka ramene je 1200 mm, délka ramene 2408 mm, zrcadlo 100 mm. Podchodná výška je 2358 mm a průchodná výška je 2062 mm. Hlavní podesta je součástí Porotherm stropu a vedlejší podesta je vetknutá do schodišťového zdiva. Schodiště je opatřeno pozinkovaným ocelovým zábradlím o výšce 1100 mm.

#### **B.4.5 Stropní konstrukce a ztužující věnce [9]**

Tloušťka stropní konstrukce je 210 mm. Stropní konstrukce je provedena v systému Porotherm ze stropních nosníků a vložek MIAKO, a je provedena betonová zálivka z betonu třídy C20/25, do betonové zálivky je vložena výztužná kari síť 3 x 2 m s oky 100 x 100 mm s průměrem drátu 6 mm. Hlavní podesta se vytvořena ze stropu Porotherm, v tomto místě je podesta zesílena ztrojením nosníků. V místech, kde se nachází příčky na velkém rozpětí, jsou nosníky v tomto místě zdvojené. V objektu se nacházejí příčky tloušťky pouze 115 mm, takže v ostatních místech není dělat další opatření. Konstrukce balkonu je řešena vykonzolováním nosníků, stropy jdou ve stejném směru jako konstrukce balkonu.

Ztužující věnce budou realizovány ve stejné úrovni, jako jsou stropy. Věnc je obezděn věncovkou VT 8 bez tepelné izolace z důvodu většího množství betonové zálivky a třmínkové výztuže nad obvodovou stěnou. Tepelné mosty v tomto místě jsou eliminovány dodatečným kontaktním zateplením obvodového pláště.

#### **B.4.6 Střecha [9]**

Střešní plášť je realizován jako plochá střecha s klasickým pořadím vrstev. Způsob odvodnění je řešen metodou stejných spádů ke střešní vpusti. Sklon střešní roviny je 3%. Odtok vody ze střechy je zajištěn dvěma střešními vtoky, které jsou svedené do šachet dovnitř dispozice. Ve třetím nadzemním podlaží je na střechu zkonstruován střešní výlez. Zdivo atiky je tvořeno tvarovkami Porotherm 30 Profi o tloušťce 300 mm. Voda z atiky je svedena směrem na střechu ve sklonu 5%. Spád je dosažen pomocí nadbetonávky z betonu třídy C20/25. Nosnou konstrukcí střešního pláště je konstrukce stropu Porotherm. Střešní plášť se skládá z penetračního nátěru DEKPRIMER, parozábrany GLASTEK AL 40 MINERAL tloušťky 4 mm, tepelné izolace z EPS 150 kladené ve dvou vrstvách o tloušťkách 80 a 100 mm, spádových klínů z EPS 150 minimální tloušťky 20 mm a maximální tloušťky 180 mm a hydroizolačního souvrství z asfaltových pásů GLASTEK 30 STICKER ULTRAV (samolepící) tloušťky 3 mm a ELASTEK 40 SPECIAL DEKOR tloušťky 4,5 mm. Tepelná izolace bude kotvena k nosné konstrukci lepením (INSTA-STICK STD, polyuretanové lepidlo) v kombinaci s mechanickým kotvením. Střecha bude

opatřena kotevními body s ocelovým lanem, které budou ve vzdálenosti 1,5 m od atiky se vzdáleností od sebe maximálně 10 m z důvodu bezpečností pracovníků.

#### **B.4.7 Překlady [9]**

Nad otvory ve zdivu budou překlady Porotherm. V nosném zdivu budou překlady KP 7. V obvodovém zdivu bude navíc mezi překlady vložena tepelná izolace. Nad otvory v příčkách budou ploché překlady 11,5. Více informací ve výpisech překladů.

#### **B.4.8 Podlahy [9]**

##### **S1 – 1.NP až 3.NP**

- Laminátová podlaha egger floor line s HDF jádrem, tl. 10 mm
- Tlumící podložka, tl. 5 mm
- Deksepar, separační fólie, tl. 0,2 mm
- Roznášecí anhydritová vrstva, tl. 43 mm
- Deksepar, separační fólie, tl. 0,2 mm
- Akustická izolace, Rigfloor 4000 z EPS 150, tl. 40 mm
- Stropní konstrukce
- Jádrová omítka vápenocementová Baumit Manu, zrnitost 2 mm, tl. 10 mm
- Štuková omítka vápenná Baumit Perlalterior, zrnitost 0,4 mm, tl. 3 mm

##### **S2 – 1.NP až 3.NP**

- Keramická dlažba Rako, tl. 9 mm
- Lepidlo Baumit Flexi, tl. 5 mm
- Roznášecí anhydritová vrstva, tl. 44 mm
- Deksepar, separační fólie, tl. 0,2 mm
- Akustická izolace, Rigfloor 4000 z EPS 150, tl. 40 mm
- Stropní konstrukce
- Jádrová omítka vápenocementová Baumit Manu, zrnitost 2 mm, tl. 10 mm
- Štuková omítka vápenná Baumit Perlalterior, zrnitost 0,4 mm, tl. 3 mm

##### **S3 – Vstupní chodník**

- Betonová zámková dlažba, 300x150x80 mm
- Kamenná drť, frakce 8-16 mm, tl. 30 mm
- Šterkodrť, frakce 16-32 mm, tl. 120 mm

#### **S4 – Balkony**

- Keramická dlažba Rako, tl. 9 mm
- Baumit Baumacol Flextop, lepicí malta, tl. 4 mm
- Spádový cementový potěr, tl. 47-30 mm
- Dekprimer 200, TI desky z polystyrenu se sníženou nasákavostí, tl. 50 mm
- Baumit Baumacol Protect – hydroizolace
- Strop Porootherm, tl. 210 mm
- Baumit StarContact, lepicí a stěrkový tmel, tl. 5 mm
- Baumit Resolution, TI desky z fenolické pěny, tl. 30 mm
- Lepicí a stěrkový tmel Baumit StarContact, tl. 5 mm + armovací tkanina Baumit StarTex
- Baumit UniPrimer, podomítkový penetrační nátěr
- Baumit Nanopor Top, silikonová omítka, zrnitost 2 mm

#### **S5 – Suterén**

- Keramická dlažba Rako, tl. 9 mm
- Lepidlo Baumit Flexi, tl. 5 mm
- Anhydritová roznášecí vrstva, tl. 42 mm
- Deksepar, separační fólie, tl. 0,2 mm
- Podlahový polystyren 150 S, tl. 120 mm
- Hydroizolace Vedagvedaflor, tl. 4 mm
- Podkladní betonová deska, tl. 100 mm
- Původní zemina

#### **B.4.9 Hydroizolace, parozábrany a geotextílie [9]**

Suterénní stěna, která je v kontaktu se zeminou je odizolovaná proti zemní vlhkosti hydroizolací asfaltovými modifikovanými pásy Glastek 40 Special Mineral tloušťky 4 mm. Pod izolací musí být provedena penetrace penetračním nátěrem Dekprimer. Hydroizolace je chráněná přízdívkou z extrudovaného polystyrénu o tloušťce 80 mm. Dále pak ochrannou hydroizolací nopovou fólií Guttabeta tloušťky 0,5 mm a výškou nopů 8 mm.

Podkladní betonová deska je izolovaná proti pronikání zemní vlhkosti asfaltovými modifikovanými pásy Glastek 40 Special Mineral tloušťky 4 mm. Pod hydroizolací bude proveden penetrační nátěr Dekprimer.

Ve skladbě střechy je použita parozábrana Glastek AL 40 Mineral o tloušťce 4 mm. Je to asfaltový modifikovaný SBS pás, který je vyztužen hliníkovou vložkou a slouží jako provizorní hydroizolační vrstva a má také funkci parotěsnící a vzduchotěsnící.

Jako poslední souvrství, která ve styku s povětrnostními vlivy jsou asfaltový pás Glastek 30 Sticker Ultrav, který je samolepící a natavitelný asfaltový modifikovaný Glastek 40 Special Dekor o tloušťce 4,5 mm. Tento pás je opatřen posypem, který prodlužuje životnost tohoto asfaltového pásu.

#### **B.4.10 Tepelná, zvuková a kročejová izolace [9]**

V podlaze v suterénu se nachází podlahový pěnový polystyrén EPS 150 o tloušťce 120 mm. Mezi překlady v obvodové stěně je vložena tepelná izolace v tloušťkách 90 a 120 mm, více specifikováno ve výpisech překladů. Do věnce vložena tepelná izolace není, ale tepelným mostům je zamezeno kontaktním zateplením obvodového pláště tepelnou izolací z fenolické pěny o tloušťce 100 mm. Suterénní zdívo je zatepleno extrudovaným polystyrénem tl. 80 mm. Střecha je pokryta tepelnou izolací z EPS v tloušťkách 80 a 100 mm.

V podlahách v nadzemních podlažích se nachází tepelná a kročejová izolace z pěnového podlahového polystyrénu Rigfloor 4000 tl. 40 mm

#### **B.4.11 Povrchové úpravy [9]**

Zdívo v interiéru je opatřeno jádrovou hrubou omítkou a následně štukovou omítkou. Jádrová omítka Baumit Manu (zrnitost 2 mm) je provedena v tloušťce 12 mm. Na jádrovou omítku se aplikuje štuková vrstva Baumit PerlalInterior (zrnitost 0,6 mm), je provedena v tloušťce 2 – 3 mm. V koupelnách, WC a technické místnostech se nachází keramický obklad do výšky 2 m. Keramický obklad je také mezi kuchyňskou linkou a horními skříňkami.

Vnější stěny budou nataženy do silikonové vodoodpudivé zatřené omítky Baumit Nanopor Top (zrnitost 2 mm). Sokl je opatřen mozaikovou soklovou omítkou (marmolit) Baumit Mosaik Top (zrnitost 2 mm). Barevné probarvení těchto omítek bude specifikováno investorem.

#### **B.4.12 Truhlářské, plastové, zámečnické a další doplňkové výrobky [9]**

Výplně vnějších otvorů jsou plastové. Veškeré okna i vnější dveře a balkonové dveře jsou opatřeny izolačním trojsklem. Tyto výrobky jsou v odstínu antracit. Výpis oken a dveří není součástí bakalářské práce.

Na schodišti se nachází ocelové pozinkované zábradlí o výšce 1100 mm. Před vchodem je nainstalován ocelový pozinkovaný čistič obuvi. Anglické dvorky jsou opatřeny ocelovým pozinkovaným pochůzím roštem. Na balkonech se nachází ocelové pozinkované zábradlí o výšce 1100 mm.

Vchodové dveře do každého z bytu jsou bezpečností s ocelovou rámovou zárubní. Ostatní dveře jsou dřevěné obložkové. Tyto výrobky jsou v odstínu irské borovice. Výpis dveří není součástí bakalářské práce.

Na stranách vchodových dveří do objektu se nachází domovní schránky. Konstrukce schránek nezasahuje do obvodového pláště objektu, tudíž nezpůsobuje tepelné mosty. Schránky jsou přístupné pouze z exteriéru.

#### **B.4.13 Klempířské výrobky [9]**

Klempířské konstrukce (venkovní parapety, oplechování atiky) jsou z titanzinkového plechu o tl. 0,7 mm v odstínu antracit.

#### **B.4.14 Malby a nátěry [9]**

Na štuk na vnitřních stěnách bude použit 1x základní nátěr Primalexem univerzální penetrací. Na tento nátěr bude provedena 2x barevný nátěr Primalexem Procolor. Barevnou specifikaci nátěrů určí investor.

V exteriéru jsou provedeny finální fasádní omítky. Na stěnách zatřená omítka Baunit NanoporTop, a na soklu Baunit MosaikTop. Barevnou specifikaci omítek určí investor.

#### **B.4.15 Větrání místností [9]**

Bytový dům na požadavky větrání vyhovuje. U schodiště, WC a koupelen bude zajištěno nucené větrání pod tlakem, který zajišťuje ventilátor (spadá pod projekty TZB). Všechny ostatní místností budou větrány přírodně okny.

#### **B.4.16 Venkovní úpravy [9]**

Po obvodu novostavby bytového domu bude zrealizován okapový chodník z betonové dlažby 500x500x50 mm, okraj bude zajištěn betonovým obrubníkem. Dále v areálu bude realizován chodník ze zámkové betonové dlažby tloušťky 60 mm a parkoviště ze zámkové betonové dlažby tloušťky 80 mm. Kraje těchto konstrukcí budou lemovat betonové obrubníky.

### **B.5 Tepelně technické vlastnosti stavebních konstrukcí [9]**

Stavební konstrukce vyhovují požadavkům tepelně technické normy ČSN 73 0540 o tepelné ochraně budov [2]. Suterénní stěna se zateplením extrudovaným polystyrénem v kontaktu se zeminou se součinitelem prostupu tepla  $U = 0,171 \text{ W/m}^2\text{K}$  vyhoví požadované hodnotě  $U_n = 0,450 \text{ W/m}^2\text{K}$ . Obvodová stěna se zateplením fenolickou pěnou se součinitelem prostupu tepla  $U = 0,157 \text{ W/m}^2\text{K}$  vyhoví požadované hodnotě  $U_n = 0,300 \text{ W/m}^2\text{K}$ . Podlaha v suterénu v kontaktu se zeminou se součinitelem prostupu tepla



$U = 0,269 \text{ W/m}^2\text{K}$  vyhovuje požadované hodnotě  $U_n=0,450 \text{ W/m}^2\text{K}$ . Podlahy splňují také požadavky na pokles dotykové teploty  $d_{t,10,N} = 5,38 \text{ }^\circ\text{C}$  (normová hodnota  $< 5,5 \text{ }^\circ\text{C}$ ). Plochá střecha se součinitelem prostupu tepla  $U = 0,186 \text{ W/m}^2\text{K}$  vyhovuje požadované hodnotě  $U_n = 0,240 \text{ W/m}^2\text{K}$ .

## B.6 Způsob založení objektu [9]

Z vyhodnocení hydrogeologického průzkumu byly zjištěny podmínky pro založení objektu jako jednoduché a nenáročné. Bytový dům je založen na plošných základech a to na betonových pásech z prostého betonu třídy C20/25. Do základové spáry bude před zahájením betonářských prací vložen zemnicí pásek z důvodu řešení hromosvodu. Hromosvod není součástí této bakalářské práce.

## B.7 Vliv stavby na životní prostředí [9]

Stavba během své životnosti nebude nijak zatěžovat životní prostředí. Pouze při výstavbě objektu se počítá se zvýšenou prašností a zvýšeným hlukem. Nedojde ke znečištění vodních ploch, vodních toků a znečištění půdy. Stavební odpad, který bude vznikat během výstavby, bude ekologicky zlikvidován.

### B.7.1 Maximální produkovaná množství a druhy odpadů a emisí při výstavbě, jejich likvidace [9]

Stavební odpady – odhadované množství a způsob nakládání

Druh odpadu	Kategorie odpadu
17 01 01 Beton, keramika	O
17 02 01 Dřevo	O
17 02 02 Sklo	O
17 02 03 Plasty	O
17 03 01 Bitumen	O
17 04 05 Železo a ocel	O
17 09 04 Smíšené stavební odpady	O
Odpady vzniklé provozem	
20 02 01 Biologicky rozložitelný odpad	O
20 03 01 Smíšený komunální odpad	O

Vzniklý odpad bude na staveništi ukládán do speciálních kontejnerů. Odvoz a ekologickou likvidaci těchto odpadů zajistí příslušná specializovaná firma.



## **B.8 Dopravní řešení [9]**

### **B.8.1 Popis dopravního řešení [9]**

K objektu zajišťuje přístup obousměrná komunikace o šířce jednoho jízdního pruhu 3,0 m. Komunikace má návrhovou rychlost 50 Km/h. Na straně komunikace, která sousedí s objektem se nachází chodník o šířce 1,5 m.

### **B.8.2 Napojení území na stávající dopravní infrastrukturu [9]**

Vjezd na parkoviště je řešen pomocí příjezdové cesty o délce 3,15 m a šířce 7,5 m, která vede z ulice Hončova. Na parkovišti se nachází elektronická vjezdová brána o šířce 7,5 m. Na hranici mezi příjezdovou cestou a pozemní komunikací se nachází odvodňovací žlab, který zamezuje stékání vody na pozemní komunikaci.

### **B.8.3 Doprava v klidu [9]**

Parkoviště je naprojektováno v souladu se zněním normy s ČSN 73 6110 o projektování místních komunikací [5] a ČSN 73 6056 o odstavných a parkovacích plochách silničních vozidel [4]. Parkoviště bude obsahovat 12 parkovacích míst. Krajiní parkovací místa mají rozměr 3050 x 5000 mm. Vnitřní parkovací místa mají rozměr 2800 x 5000 mm. Na parkovišti bude zřízen obousměrný provoz o šířce jízdního pruhu 4250 mm, celkem tedy v obou směrech 8500 mm. Na parkovišti na krajním parkovacím místě budou zřízeny kontejnery na komunální odpad. Jejich odvoz bude probíhat ve stejné dny, kdy je svoz komunálního odpadu v dané obci. V těchto dnech musí zůstat příjezdová brána otevřená.

## **B.9 Ochrana objektu před škodlivými vlivy vnějšího prostředí [9]**

### **B.9.1 Ochrana před pronikáním radonu z podloží [9]**

Ochrana proti radonu nebude řešena. Z průzkumů bylo zjištěno, že naměřené hodnoty jsou v normě.

### **B.9.2 Ochrana před bludnými proudy [9]**

Ochrana před bludnými proudy nebude řešena. V místě výstavby se žádné bludné proudy nevyskytují.

### **B.9.3 Ochrana před technickou seismicitou [9]**

Řešení technické seismicity není řešením bakalářské práce.

### **B.9.4 Ochrana před hlukem [9]**

Budovu před hlukem chrání obvodový plášť z tvarovek Porotherm 30 Profi s kontaktním zateplovacím systémem s váženou laboratorní neprůzvučností 48 dB. V objektu budou zabudované okna a dveře s třídou zvukové izolace 2 (30-34 dB).

### **B.9.5 Protipovodňová opatření [9]**

Novostavba bytového domu se nebude nacházet v oblasti, která by byla označena za záplavovou. Nejsou realizována žádná protipovodňová opatření.

### **B.9.6 Ostatní účinky (vliv poddolování, výskyt metanu apod.) [9]**

Území není poddolované ani s výskytem metanu.

## **B.10 Obecné požadavky na výstavbu [9]**

Při práci na staveništi je třeba dbát na veškeré pokyny týkající se bezpečnosti práce. Hlavně nařízením vlády č. 362/2005 Sb. o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky [11]. Zákon č. 309/2006 Sb. o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany při práci a nařízení vlády 591/2006 Sb. o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích [12].

Všechny osoby, které se budou pohybovat po staveništi, musí být s těmito požadavky na bezpečnost seznámeny a jsou povinni je dodržovat.

## **2. část: Popis jednotlivých variant zateplení obvodového pláště**

## **Popis jednotlivých variant zateplení obvodového pláště**

V této části se budu zabývat popisem dvou variant zateplení obvodového pláště:

A. Zateplení obvodového pláště izolačními deskami z fenolické pěny

B. Zateplení obvodového pláště izolačními deskami z pěnového polystyrénu

Popis bude obsahovat jednotlivé vrstvy skladby zateplení obvodového pláště s kontaktním zateplením ETICS, výhody a nevýhody každého izolantu.

### **A. Varianta č.1 – Zateplení obvodového pláště izolačními deskami z fenolické pěny**

První varianta (vybraná varianta na požadavek investora pro obvodový plášť bytového domu v Ostravě – Nové Bělé) se skládá z tvarovek Porootherm 30 Profi, vyzdžené na maltu pro tenké spáry Porootherm. Pláš je zateplen deskami z fenolické pěny Baumit Resolution tloušťky 100 mm. Celková tloušťka konstrukce je 431 mm. Součinitel prostupu tepla této skladby je  $0,157 \text{ W/m}^2\text{K}$  – výpočet byl proveden v programu Teplo 2017.

#### **1.1 Tepelná izolace Baumit Resolution**

Fasádní izolant z fenolické pěny Baumit Resolution má v dnešní době na trhu nejlepší součinitel tepelné vodivosti. Díky této nízké hodnotě lze dosáhnout splnění hodnoty součinitele prostupu tepla při velmi malé tloušťce zateplení. Fenolická pěna je součástí certifikovaných zateplovacích systému ETICS většiny výrobců zateplení na českém trhu.

Fasádní tepelně izolační desky z fenolické pěny Baumit Resolution, jsou oboustranně kaširované šedým polystyrénem s mimořádnou paropropustností. Tato izolace slouží k prostorově úspornému řešení zateplení objektu. Izolace je bez obsahu chlóru, chloridů a chlor – fluorovaných uhlovodíků. Díky své menší tloušťce lze dosáhnout jednodušší a rychlejší montáži. Izolační desky mají výbornou odolnost proti ohni, to má pozitivní vliv na bezpečnost.

Za nevýhodu je nutné brát podstatně vyšší cenu než je tomu u porovnávané varianty se zateplením izolačních desek z EPS.

Balíky tepelné izolace jsou dodávány v ochranné PE fólii. Izolaci je třeba skladovat v suchu, musí být chráněna proti účinkům záření UV, účinkům povětrnostních vlivů a mechanickému poškození.

Teplota vzduchu, materiálu, podkladu nesmí během zpracování a tuhnutí klesnout pod  $+5\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Pokud na stěnu působí přímé sluneční záření, déšť nebo silný vítr, je třeba fasádu vhodným způsobem chránit (např. stínění sítěmi).



*Obrázek 1 - Izolační deska Baumit Resolution [20]*

Izolační desky mají rozměr  $1000 \times 500\text{ mm}$ . Součinitel tepelné vodivosti  $\lambda = 0,022\text{ W/mK}$ . Objemová hmotnost se pohybuje kolem cca  $35\text{ kg/m}^3$ . Faktor difuzního odporu je v rozmezí  $\mu = 20 - 50$ . Třída reakce na oheň B.

Ke zdivu jsou izolační desky kotveny hmoždinkami Bravoll PTH SX ( $6-8\text{ ks/m}^2$ ). [19]

## **1.2 Lepící hmota**

Jako lepící hmota byla zvolena suchá pytlovaná směs Baumit StarContact. Je určena především k lepení a stěrkování tepelně izolačních desek systému Baumit. Vyniká vysokou přídržností k podkladu. Na rozmíchání do správné konzistence je potřeba  $5 - 6\text{ l}$  vody na  $25\text{ kg}$  pytlované směsi.

Na desky tepelné izolace se lepící hmota nanáší po obvodu v tloušťce  $50\text{ mm}$  a v ploše desky  $3 - 4$  terče velikosti dlaně, tak aby byla deska byla přilepena k podkladu alespoň  $40\%$  plochy desky. Doporučeno je nanesení  $50 - 60\%$  plochy desky. Hmota se nanáší v tloušťce  $10 - 30\text{ mm}$ . Desky je možno lepit i celoplošně pomocí nanesení lepící hmoty pomocí zubového hladítka po celé ploše plochy desky. Tento způsob musí být realizován u desek s minerálních desek s kolmou orientací vláken. Vlastnosti a kvalita lepící hmoty se můžou lišit podle výrobce a typu zvolené hmoty. [21]

### **1.3 Stěrková hmota + výztužná tkanina**

Stěrková hmota umožňuje difuzi vodních par. Stěrková hmota Baunit StarContact bude použita pro realizaci pro provádění armovací vrstvy a vyrovnávací vrstvy s vložením armovací sklotextilní tkaniny Baunit StarTex. Na rozmíchání do správné konzistence je potřeba 5 – 6 l vody na 25 kg pytlované směsi.

Na přilepené a přikotvené desky tepelného izolantu se nanese zubovou stěrkou stěrková hmota a vloží se do ní sklotextilní tkanina s přesahem jednotlivých pásů 100 mm. Sklotextilní vrstva nesmí být po provedení armovací vrstvy viditelná a musí být chráněná vrstvou stěrkové hmoty alespoň 5 mm. [21]

### **1.4 Penetrační nátěr**

Penetrační nátěr Baunit UniPrimer zvyšuje přilnavost pastovité omítky k podkladu, sjednocuje nasákavost a umožňuje rovnoměrné vybarvení barevného odstínu. Používá se jak v interiéru, tak v exteriéru jako základní nátěr na vyzrálý podklad pod pastovitou strukturovanou omítkou. Nátěr se nanáší pomocí fasádních válečků nebo štětkou. Nátěr se snažíme provádět bez přerušení a rovnoměrně. Při vysokých teplotách je třeba provést nátěr dvakrát a mezi nátěry se musí dodržet technologická přestávka 24 h. [22]

### **1.5 Tenkovrstvá pastovitá omítka**

Fasádní tenkovrstvá omítka NanoporTop je určena pro zatřenou strukturu jak pro interiéry tak exteriéry. Je minerální, vysoce paropropustná, zvláště odolná vůči znečištění. Je dodávána v širokém spektru odstínů různých barev.

Omítka se nanáší nerezovým hladítkem v tloušťce zrna (většinou 1,5 – 3 mm). Ihned po natažení se omítka strukturuje krouživými pohyby pomocí plastového hladítka. Je nutné ucelenou plochu provádět bez přerušení. Teplota vzduchu, materiálu a podkladu nesmí při provádění a následném zrání klesnout pod +8 °C. [23]

## **B. Varianta č.2 – Zateplení obvodového pláště izolačními deskami z pěnového polystyrénu**

Druhá varianta (porovnávaná varianta pro obvodový plášť bytového domu v Ostravě – Nové Bělé) se skládá z tvarovek Porotherm 30 Profi, vyzdění na maltu pro tenké spáry Porotherm. Plášť je zateplen deskami z pěnového polystyrénu Styro EPS 70F tloušťky 180 mm. Celková tloušťka skladby je 511 mm. Součinitel prostupu tepla této skladby je 0,157 W/m<sup>2</sup>K – výpočet byl proveden v programu Teplo 2017.

Tato varianta se liší pouze v tepelném izolantu, ostatní vrstvy skladby zůstávají stejné.

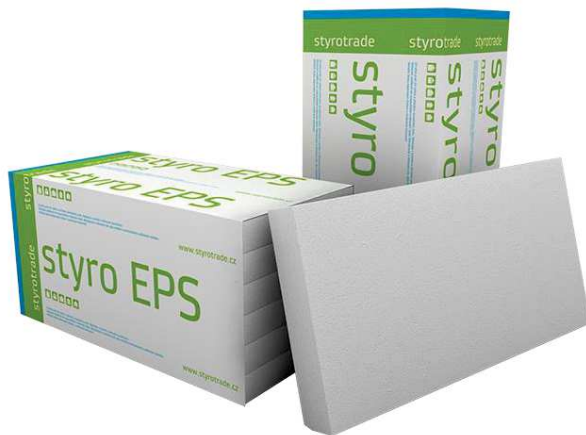
## 2.1 Tepelná izolace Styro EPS 70F

Fasádní polystyrén je nejlevnější tepelný izolant, který se používá do kontaktních zateplovacích systémů ETICS. Je to tuhá a lehká organická pěna.

Výhodou tohoto materiálu je jeho nízká cena. Nevýhodou je větší součinitel tepelné vodivosti. Z tohoto důvodu je nutné používat velké tloušťky izolantu, které mají vliv na rychlost provádění prací, horší manipulaci s deskami. U oken vzniká hluboké ostění, které má vliv na špatné osvětlení místností. Oproti izolaci z fenolické pěny mají desky EPS o hodně vyšší hořlavost.

Balíky tepelné izolace jsou dodávány v ochranné PE fólii. Izolaci je třeba skladovat v suchu, musí být chráněna proti účinkům záření UV, účinkům povětrnostních vlivů a mechanickému poškození.

Teplota vzduchu, materiálu, podkladu nesmí během zpracování a tuhnutí klesnout pod  $+5\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Pokud na stěnu působí přímé sluneční záření, déšť nebo silný vítr, je třeba fasádu vhodným způsobem chránit (např. stínění sítěmi).



Obrázek 2 - Izolační deska Styro EPS 70F [24]

Izolační desky mají rozměr 1000 x 500 mm. Součinitel tepelné vodivosti  $\lambda = 0,039\text{ W/mK}$ . Objemová hmotnost se pohybuje kolem cca  $13,5 - 15,0\text{ kg/m}^3$ . Faktor difuzního odporu je v rozmezí  $\mu = 20 - 40$ . Třída reakce na oheň E.

Ke zdivu jsou izolační desky kotveny hmoždinkami EJOT ejotherm STR-U 2G s trny z pozinkované oceli ( $6-8\text{ ks/m}^2$ ). [25]

## **2.2 Lepící hmota**

Viz. Varianta č. 1

## **2.3 Stěrková hmota + výztužná tkanina**

Viz. Varianta č. 1

## **2.4 Penetrační nátěr**

Viz. Varianta č. 1

## **2.5 Tenkovrstvá pastovitá omítka**

Viz Varianta č. 1



## 2A Tepelné posouzení varianty č.1 (fenolická pěna)

### RYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: OBVODOVÁ STĚNA

#### Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota  $T_i$ : 20,0 C  
Převažující návrhová vnitřní teplota  $T_{iM}$ : 20,0 C  
Návrhová venkovní teplota  $T_{ae}$ : -15,0 C  
Teplota na vnější straně  $T_e$ : -15,0 C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu  $T_{ai}$ : 20,6 C  
Relativní vlhkost v interiéru  $R_{hi}$ : 50,0 % (+5,0%)

#### Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Baumit jemná štuková omítka	0,003	0,800	12,0
2	Baumit jádrová omítka	0,012	0,830	25,0
3	Porothersm 30 Profi	0,300	0,180	10,0
4	Baumit StarContact	0,010	0,800	50,0
5	Baumit Resolution	0,100	0,022	35,0
6	Baumit StarContact	0,005	0,800	50,0
7	Baumit NanoporTop omítka	0,002	0,700	35,0

#### I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek:  $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,747$

Vypočtená průměrná hodnota:  $f_{Rsi,m} = 0,962$

Kritický teplotní faktor  $f_{Rsi,cr}$  byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota  $f_{Rsi,m}$  (resp. Maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce.

Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

#### II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek:  $U_{i,N} = 0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vypočtená hodnota:  $U = 0,157 \text{ W/m}^2\text{K}$

**$U < U_{i,N}$  ... POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

#### III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

- Požadavky:
1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
  2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
  3. Roční množství kondenzátu  $M_{c,a}$  musí být nižší než 0,1 kg/m<sup>2</sup>.rok, nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Limit pro max. množství kondenzátu odvozený z min. plošné hmotnosti materiálu v kondenzační zóně činí: 0,210 kg/m<sup>2</sup>.rok (materiál: Baumit Resolution).

Dále bude použit limit pro max. množství kondenzátu: 0,100 kg/m<sup>2</sup>.rok

Vypočtené hodnoty: V kci dochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

Roční množství zkondenzované vodní páry  $M_{c,a} = 0,0074 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$

Roční množství odpařitelné vodní páry  $M_{ev,a} = 3,4445 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$

**Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant.**

**$M_{c,a} < M_{ev,a}$  ... 2. POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

**$M_{c,a} < M_{c,N}$  ... 3. POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

## 2B Tepelné posouzení varianty č.2 (pěnový polystyrén)

### RYHODNOCENÍ VÝLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: OBVODOVÁ STĚNA

#### Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota  $T_i$ : 20,0 C  
Převažující návrhová vnitřní teplota  $T_{iM}$ : 20,0 C  
Návrhová venkovní teplota  $T_{ae}$ : -15,0 C  
Teplota na vnější straně  $T_e$ : -15,0 C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu  $T_{ai}$ : 20,6 C  
Relativní vlhkost v interiéru  $R_h$ : 50,0 % (+5,0%)

#### Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Baumit jemná štuková omítka	0,003	0,800	12,0
2	Baumit jádrová omítka	0,012	0,830	25,0
3	Porothersm 30 Profi	0,300	0,180	10,0
4	Baumit StarContact	0,010	0,800	50,0
5	Styrotrade EPS 70 F Fasádní (1)	0,180	0,039	20,0
6	Baumit StarContact	0,005	0,800	50,0
7	Baumit NanoporTop omítka	0,002	0,700	35,0

#### I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek:  $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,747$

Vypočtená průměrná hodnota:  $f_{Rsi,m} = 0,962$

Kritický teplotní faktor  $f_{Rsi,cr}$  byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota  $f_{Rsi,m}$  (resp. Maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce.

Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

#### II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek:  $U_{i,N} = 0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vypočtená hodnota:  $U = 0,157 \text{ W/m}^2\text{K}$

**$U < U_{i,N}$  ... POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. kroků v zateplené šikmé střeše).

#### III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

- Požadavky:
1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
  2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
  3. Roční množství kondenzátu  $M_{c,a}$  musí být nižší než 0,1 kg/m<sup>2</sup>.rok, nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Limit pro max. množství kondenzátu odvozený z min. plošné hmotnosti materiálu v kondenzační zóně činí: 0,162 kg/m<sup>2</sup>.rok (materiál: Styrotrade EPS 70 F Fasádní (1)).

Dále bude použit limit pro max. množství kondenzátu: 0,100 kg/m<sup>2</sup>.rok

Vypočtené hodnoty: V kci dochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

Roční množství zkondenzované vodní páry  $M_{c,a} = 0,0072 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$

Roční množství odpařitelné vodní páry  $M_{ev,a} = 3,3903 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$

**Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant.**

**$M_{c,a} < M_{ev,a}$  ... 2. POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

**$M_{c,a} < M_{c,N}$  ... 3. POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

### **3. část: Technologický postup varianty č. 1 zateplení obvodového pláště**

### **3.1 Obecné informace**

Tento technologický postup se zaměřuje na zateplení izolačními deskami Baunit Resolution. Jedná se o izolaci z fenolické pěny. Obvodové stěny jsou vyzděny z tvarovek Porotherm 30 Profi tloušťky 300 mm a jsou obloženy izolací ETICS Baunit Resolution v tloušťce 100 mm.

Hlavní výhodou této skladby je malá celková tloušťka konstrukce na přání investora. Izolace z fenolické pěny je zdravotně nezávadná a zajišťuje zdravé prostředí v objektu.

Novostavba bytového domu se nachází v zastavěné oblasti. Objekt má jedno suterénní podlaží a tři podlaží nadzemní, které chrání plochá střecha.

### **3.2 Materiál, doprava a manipulace**

#### **3.2.1 Materiál**

Baunit přichází s jedinečným zateplovacím kontaktním systémem Baunit Resolution. Tepelně izolační desky jsou bez obsahu chlórů, chloridů a chlor-fluorovaných uhlovodíků. Materiál disponuje výbornými tepelně izolačními vlastnostmi se součinitelem tepelné vodivosti  $\lambda = 0,022 \text{ W/mK}$ , což nám umožňuje použít poloviční tloušťku zateplení oproti klasickému polystyrénu. Materiál disponuje nízkým difuzním odporem, odolností proti plísni, tvarovou stálostí, rychlým a jednoduchým zpracováním a má výborné protipožární vlastnosti.

Pro lepení desek a stěrkování se používá lepicí tmel Baunit StarContact s nízkým difuzním odporem, tudíž celá skladba zajišťuje příjemné klima vnitřních prostorů.

<b>Materiál</b>	<b>Použití</b>	<b>Spotřeba</b>
<b>Baumit StarContact</b>	Nanesení lepicího tmelu na desky	3 – 4 kg/m <sup>2</sup>
<b>Baumit Resolution, 1000*500 mm, tl. 100 mm</b>	Osazení desek	2 ks/m <sup>2</sup>
<b>Hmoždinky Bravoll PTH SX, délka 135 mm</b>	Přikotvení tepelně izolačních desek	8 ks/m <sup>2</sup>
<b>Zátka z EPS, průměr 60 mm, tl. 15 mm</b>	Zakrytí hmoždinek	8 ks/m <sup>2</sup>
<b>Baumit StarContact</b>	Stěrka s vložením armovací vrstvy	3 – 4 kg/m <sup>2</sup>
<b>Baumit StarTex</b>	Armovací tkanina pro výztuž stěrkové vrstvy	1,1 m <sup>2</sup> /m <sup>2</sup>
<b>Baumit UniPrimer</b>	Penetrační nátěr pod omítku	0,4 kg/m <sup>2</sup>
<b>Baumit NanoporTop K2</b>	Finální omítka	3,2 kg/m <sup>2</sup>

*Tabulka 8- Materiál a jeho spotřeba (celkové množství viz výkres pohledů)[26]*

### 3.2.2 Doprava

Materiál se na staveniště dováží pomocí automobilové dopravy. Materiál při dopravě musí být chráněn proti povětrnostním vlivům, aby nedošlo k jeho znehodnocení. Dopravce se musí řídit pokynem na bezpečnou dopravu podle výrobce. [27]

### 3.2.3 Skladování

Materiály skladujeme podle níže uvedených pravidel, jinak může dojít ke znehodnocení výrobků.

Tepelně izolační desky Baumit Resolution tl. 100 mm jsou dodávány v balíku po 5 kusech (2,5 m<sup>2</sup>) a jsou zabalené v PE fólii. Balíky s materiálem se musí skladovat v suchu, nejlépe v krytém skladu a musí být chráněné proti UV záření, povětrnostním vlivům a mechanickému poškození. [28]

Lepicí tmel Baumit StarContact je dodáván v papírových pytlích po 25 kg. Ty se musí uskladňovat na dřevěném roštu (palety) v suchých prostorech po dobu maximálně 12 měsíců. [21]

Hmoždinky Bravoll PTH SX jsou baleny v papírových krabicích a taky se musí chránit proti působení vlhkosti, UV záření a mrazu. [29]

Armovací tkanina Baunit StarTex se skladuje v rolích nastojato. Nesmí být skladovány na ležato a křížem přes sebe. Chráníme před UV zářením. [30]

Pastovité a tekuté hmoty jako je podkladní penetrace Baunit UniPrimer a silikonová omítka Baunit NanoporTop se musí uskláňovat v chladu, suchu, musí být chráněny proti mrazu. Při správném dodržení těchto podmínek lze skladovat penetraci 12 měsíců a omítku 6 měsíců. [22] [23]

Zakládací, ztužující, rohové a ukončující profily skladujeme ve vodorovné poloze na nějaké podložce, aby nedošlo k deformacím.

U dalších pomocných a jiných materiálů je třeba dodržovat pokyny výrobce pro skladování.

### **3.2.4 Převzetí materiálů**

U převzetí musí zodpovědná osoba zkontrolovat každou dodávku materiálu. Kontrola se zaměřuje na jakost, jestli není dodaný materiál poškozený, jestli souhlasí množství. Poškozené materiály se nesmí použít při provádění stavebních prací. Řádný stav potvrdí odběratel podpisem na listu s uvedením identifikačních údajů. Zodpovědná osoba provede zápis do stavebního deníku.

### **3.2.5 Manipulace**

Při manipulaci s materiálem na staveništi se používají jeřáby, vysokozdvizný vozík s minimální nosností 2t, s délkou vidlí 1,5 až 2,4 m.

S kusovými materiály se manipuluje pomocí lidské síly. Do vyšších pater lešení se materiál vytahuje elektrickým vrátkem.

## **3.3 Obecné pracovní podmínky a připravenost**

Než se zahájí zateplovací práce, musí být vyzděn obvodový plášť objektu v požadované rovinatosti. Pokud se lepící tmel nanáší na desku celoplošně, musí být maximální odchylka rovinatosti 3 mm na desku. Pokud by byly nerovnosti v rozmezí 3 až 10 mm, lepí se deska na obvodový rámeček a tři terče uprostřed. Pokud by byla odchylka větší než 10 mm, bylo by třeba provést vyrovnaní pomocí vápenocementové malty a až po těchto pracích by se mohlo začít s pracemi zateplovacími. Podklad pod kontaktní zateplení musí být dostatečně pevný, čistý, suchý, zbaven mastnoty, oddělitelných částí a nečistot. To se zajišťuje například očištěním tlakovou vodou anebo hloubkovou penetrací. Přebytková malta z ložných spár musí být odstraněna.

Před prováděním zateplení musí být osazeny veškeré obvodové otvory, veškeré prostupy konstrukcí, oplechování atiky. Tyto konstrukce musí být vyloženy na požadovanou tloušťku, která závisí na tloušťce izolantu.

Styky izolačních desek s jinými materiály musí být od sebe pružně odděleny (těsnící pásky).

Lešení se staví před započítím zateplovacích prací. Musí se počítat se správným umístěním od obvodové konstrukce, protože při kladení izolantu se prostor zmenší. Lešení staví pouze pracovníci, kteří jsou kvalifikováni a vlastní platný lešenářský průkaz. Dílce lešení musí být v dobré kondici, špatné dílce musí být vyřazeny. [27]

### **3.4 Klimatické podmínky**

Doporučené provádění prací za minimální teploty materiálu, podkladu a vzduchu + 5 °C a maximální teploty + 30 °C. Při aplikaci finální omítky Baunit NanoporTop je minimální teplota + 8 °C.

Práce musí být přerušeny, při dešti, bouřce, při poklesu viditelnosti méně než 30 m a rychlost větru bude dosahovat více než 8 m/s. [27]

### **3.5 Převzetí pracoviště**

Kontroly a převzetí pracoviště se účastní stavbyvedoucí a technický dozor investora. Kontroluje se dokončenost, celistvost, použité materiály, rovinatost a kvalitu podkladu pod zateplovací systém. Na základě této kontroly se vypracuje protokol o převzetí staveniště a provede se zápis do stavebního deníku. Pokud jsou nalezeny nějaké nedostatky, domluví se stavbyvedoucí s technickým dozorem investora na odstranění těchto nedostatků.

### **3.6 Personální obsazení**

Složení pracovní čety:

1x vedoucí čety

8x kvalifikovaný pracovník

Stavební práce bude provádět firma, která má certifikát na zateplování ze zateplovacích systémů Baunit. Všichni pracovníci včetně vedoucího čety budou předem obeznámeni s tímto technologickým předpisem, budou informováni o možných rizicích na staveništi při práci ve výškách a také musí být řádně proškoleni a prozkoušeni. Pracovníci musí používat ochranné pomůcky. Práce se budou konat v souladu s bezpečnostními předpisy a postupy, které se řídí zákonem č. 309/2006 Sb. o bezpečnosti a ochrany zdraví při práci [14] a dále pak nařízením vlády 591/2006 Sb. o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništi. [12]

### 3.7 Stroje a pracovní pomůcky

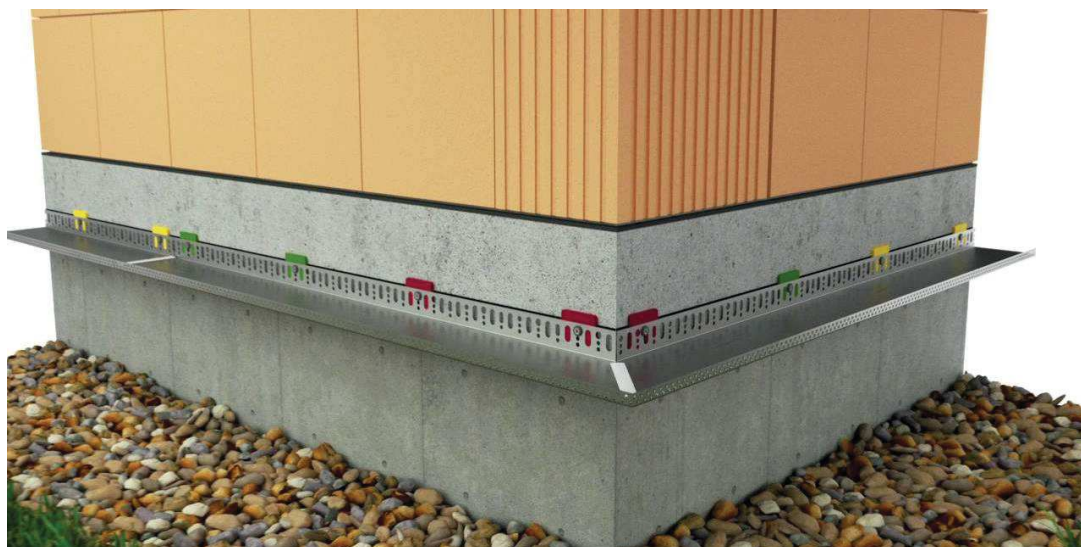
Elektrické ruční míchadlo, elektrická příklepová vrtačka, míchací šnekový nástavec, ruční pila na polystyrén, odporová palička, malý hoblík, velký hoblík, zubaté hladítko 8 mm, žiletkový nůž, metr, tužka, kbelíky, úhelník, vodováha 1 m a 2 m, hliníková lať 3 m, fasádní váleček, štětka [27]

### 3.8 Pracovní postup

#### 3.8.1 Založení systému

##### Pomocí zakládací lišty:

Zakládací lišta se kotví do zdiva v minimální vzdálenosti od terénu 300 mm z důvodu odstříkující dešťové vody. Profil je hliníkový v délkách 2 m. Přesná výška zakládací lišty od terénu je uvedena v projektové dokumentaci. Ke správnému přikotvení zakládací lišty se vytvoří vodorovná ryska na zdivo. Rysku vytvoříme pomocí nivelačního přístroje nebo hadicové vodováhy. Táto fáze musí být provedena co nejpřesněji, protože se od lišty odvíjí zbytek vodorovnosti a svislosti desek na fasádě. Lištu kotvíme co 50 cm do zdiva na nabíjecí hmoždinky. Díry pro hmoždinky vrtáme vrtákem o stejném průměru jako je hmoždinka pomocí příklepové vrtačky. Než se zatluče hmoždinka do zdiva, vloží se mezi lištu a zdivo v místě hmoždinky plastová distanční podložka, pomocí které vyrovnáme případné nerovnosti a zajistíme vrstvu pro lepící tmel. Napojování zakládacích lišt po délce provádíme pomocí plastových spojovacích lišt. Z dilatačních důvodů musí být mezi spojovanými lištami mezera 2 až 3 mm. V místě rohů se používají speciální zakládací rohové lišty. Pokud se používají jen lišty klasické, tak se seříznou pod úhlem 45°.



Obrázek 3 — Osazení zakládací lišty [31]



### **3.8.2 Lepení tepelně izolačních desek Baunit Resolution**

Před lepením desek se všechny napojení na konstrukce, které se mohou pohybovat z důvodů tepelné roztažnosti, se obalí stlačitelnými pásky, jinak by mohlo dojít k deformacím. Maximální nerovnost na stěně může být maximálně 10 mm na jednu desku. Pokud tato podmínka není splněná, musí se provést vyrovnaní vápenocementovou maltou. Pro lepení desek se používá lepicí tmel Baunit StarContact, který má vynikající přilnavost k podkladu.

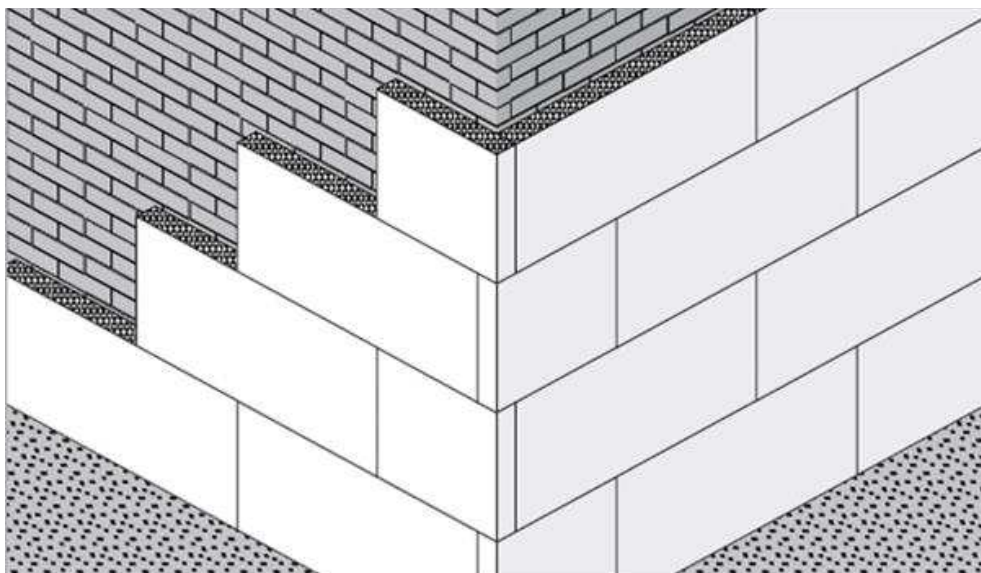
#### **Namíchání lepidla**

Lepicí a stěrkový tmel pro lepení tepelně izolačních desek Baunit StarContact je dodáván v papírových pytlích o hmotnosti 25 kg. Na rozmíchání do správně hustoty je třeba na toto množství 5 – 6 l vody. Záměsová voda nesmí obsahovat žádné nevhodné látky, nejlépe to musí být voda pitná. Do kbelíku s vodou se vsype pytlovaná směs a pomocí elektrického míchadla se rozmíchá do požadované konzistence. Po zamíchání se směs nechá odstát přibližně 5 minut, poté se opět krátce rozmíchá a je připravena k použití. Lepicí hmota je zpracovatelná 1,5 h po namíchání. Při práci s lepicím tmelem musí být okolní teplota vyšší než + 5°C.

#### **Lepení tepelně izolačních desek**

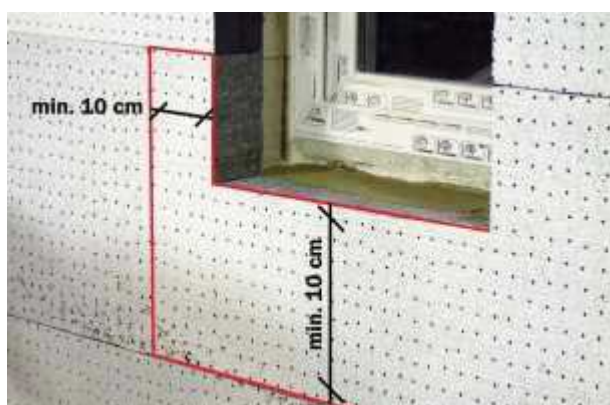
Způsob, jak nanášet lepidlo na desky, je závislý na rovinatosti podkladu. Pokud jsou nerovnosti do 3 mm na plochu desky, tak se lepicí malta nanáší celoplošně za pomoci zubatého hladítka. Pokud je nerovnost 3 – 10 mm, tak se lepidlo nanáší po obvodu desky v pásech širokých 50 mm a vysokých přibližně 20 mm. Dále se nanášejí na desku 3 terče uprostřed desky, které se umísťují do míst, kde budou desky přikotveny hmoždinkami k podkladu. Doporučuje se, aby deska byla přilepena k podkladu minimálně 70 % plochy desky.

Lepení začínáme od rohu budovy spodní řadou v zakládací liště. Desky se kladou v převazbou styčných spár minimálně 250 mm. V rozích budovy se také provádí vazba.



Obrázek 4 — Vazba desek v rohu a v ploše [32]

Desku, na které máme nanesen lepicí tmel, přiložíme 20 mm od předchozí desky, desku přitlačíme k podkladu a dorazíme k předchozí desce a vyrovnáme. Vyrovnáváme do svislé polohy pomocí vodováhy. Poté přiložíme hliníkovou 3 m lať, pomocí desky srovnáme jak vodorovně, tak křížně, aby lať volně klouzala po nalepených deskách a nevznikaly žádné doliny ani vlny. Desky k sobě lepíme na doraz, musíme kontrolovat, aby mezi deskami nevznikaly mezery, tím by docházelo k tepelným mostům a možnému výskytu trhlinek ve finální vrstvě fasády. V lepení pokračujeme ze spodu od zakládací lišty směrem nahoru. V místech u otvorů se do rohu lepí deska opatřená výřezem tvaru L, aby v tomto místě neprobíhala ložná ani styčná spára. Tyto spáry musí být od rohu ostění vzdáleny minimálně 100 mm. [27]



Obrázek 5 — Vazba desek u otvoru [33]

### 3.8.3 Opracování tepelně izolačních desek

Izolační desky Baunit Resolution se řezou buď ruční pilou na polystyrén anebo elektrickou řezačkou, která reže nažhaveným odporovým drátem. Případné upravení řezu desky lze docílit brusným hladítkem.

Po zatvrdnutí desek se provede přebroušení mírných výstupků desek ve spojích. V ploše se desky brousit nedoporučují a klade se větší důraz na kvalitu provedení, aby nevznikaly nerovnosti a povrch byl souvisle rovný. Po přebroušení ojedinělých spojů desek se musí odstranit vzniklý prach, ať je povrch desek čistý pro další vrstvy. [27]

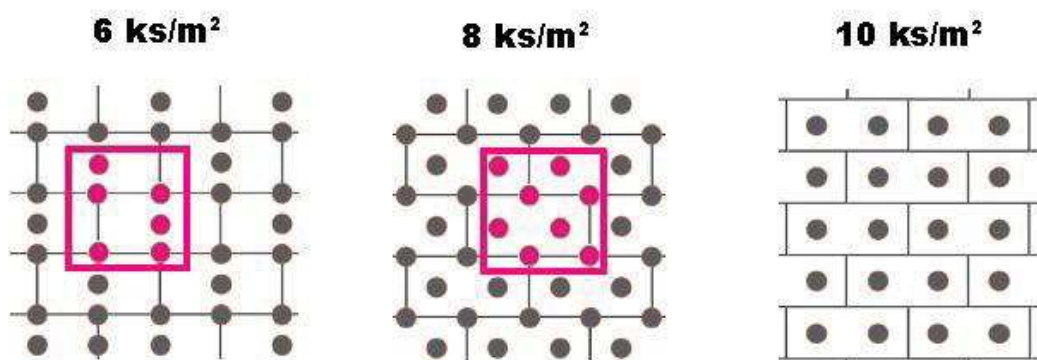
### 3.8.4 Kotvení tepelně izolačních desek hmoždinkami

Izolační desky Baumit Resolution se musí po přilepení dodatečně přikotvit. Kotvení lze provádět nejdříve po uběhnutí 24 h od nalepení desky. Ve středu desky se musí nacházet minimálně jedna hmoždinka, v krajních částech fasády jako je např. atika, rohy se počet hmoždinek zdvojnásobuje. Počet a druh hmoždinek je stanoven statickým výpočtem, který se odvíjí od kvality podkladu, v jaké větrné oblasti se stavba nachází, na tloušťce izolačního materiálu, na výšce budovy. Pro kotvení desek z fenolické pěny Baumit Resolution do tloušťky 100 mm se používají talířové hmoždinky se zápusťnou montáží Bravoll PTH – SX s plastovým trnem o délce 135 mm a průměru 8 mm. Průměr přítlačného talíře je 60 mm.

Otvory pro hmoždinky se vrtají elektrickou vrtačkou s příklepem a s vidiovým vrtákem o průměru 8 mm. Minimální délka zakotvení do podkladu je 35 mm. Díra se musí vrtat o 10 mm více do hloubky, tudíž 45 mm. Je použita zápusťná montáž. Po vyvrtání otvoru se pomocí speciální frézky, která je upnuta do vrtačky vykrouží kruhové vybrání hloubky 15 mm. Do připraveného otvoru se zasune hmoždinka až po přítlačný talířek a kladívkem se plastový trnem zatluče a hmoždinka se ve stěně roztáhne. Do vyfrézovaného vybrání se vloží polystyrénová zátka z EPS, která eliminuje tepelné mosty v místě umístění hmoždinek. [27]



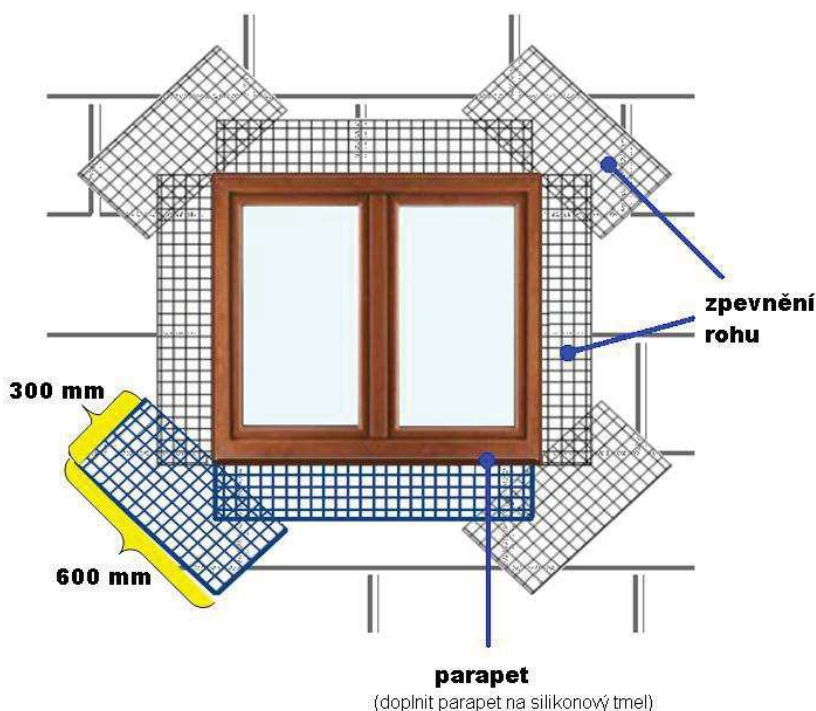
Obrázek 6 — Kotevní hmoždinka Bravoll PTH – SX [29]



Obrázek 7 — Schéma kotvení [34]

### 3.8.5 Vytvoření výztužné vrstvy

Výztužná vrstva se skládá z lepicího a stěrkovacího tmelu Baunit StarContact a výztužné sklotextilní tkaniny Baunit StarTex. Než se začne provádět stěrka ploch, je třeba se zajistit náchylná místa. Provádí se vyztužení ostění otvorů, nároží budovy, balkonové hrany a osazení začíšťovacích lišt ve vnitřní části ostění. Tato se vyztužení se provádí pomocí speciálních plastových profilů s armovací tkaninou, které se přilepí do stěrkovacího tmelu. Dosáhneme tím větší mechanické odolnosti v místě náchylných k poškození a lepší rovinatosti. Na horních hranách ostění a balkonových hranách se aplikuje rohový profil s okapnicovým nosem. V rozích otvorů se aplikují diagonální pásy o rozměru 300 x 600 mm, aby se zamezilo praskání.



Obrázek 8 — Provedení vyztužení armovací vrstvy v místě otvoru [34]

Před aplikací výztužné vrstvy musejí být splněny tyto podmínky:

- Vyzrálост lepicího tmelu tepelně izolačních desek (2 – 3 dny po nalepení)
- Povrch desek musí být v požadované rovinatosti
- Osazené hmoždinky a zátky z EPS
- Pokud se nachází poškození, musí být upraveno
- Spáry mezi deskami do 2 mm se nemusí vyplňovat
- Napojení na jiné konstrukce např. prostupy, výplně otvorů musejí být hotové
- Povrch desek musí být rovný, čistý, suchý
- Lokální vyztužení (rohy otvorů, ostění, balkonové hrany, nároží budovy) musejí být zatvrdlé

Celoplošné vyztužení můžeme aplikovat po splnění těchto předpokladů. Na desky tepelné izolace nanese stěrkový tmel pomocí zubového hladítka o výšce zubu 8 mm. Do takto nanesené vrstvy vtlačíme armovací tkaninu. Potřebnou délku pásu si nařežeme předem. Jednotlivé pásy armovací tkaniny překrýváme minimálně 100 mm. Tkaninu utáhneme hladítkem. Poté znova tkaninu přetáhneme další vrstvou lepidla, aby tkanina zůstala v 1/3 vrstvy od vnější strany. Pásy se do tmelu vtlačují a utahují vždy shora dolů. Postup musí probíhat svižně, aby zbytečně nezasychaly spoje mezi jednotlivými pásy a aby se vrstva nanesená pod tkaninou dobře spojila s vrstvou nanesenou na tkaninu. Finální tloušťka stěrkový vrstvy by měla být alespoň 5 mm. Na rozích se armovací tkanina aplikuje dvojmo a přesah za roh je minimálně 200 mm. V případě použití rohových se profilů se tkanina překrývá o 100 mm. [27]



Obrázek 9 — Provádění stěrkový vyztužné vrstvy [35]



### 3.8.6 Finální vrstva

Finální úprava fasády je tvořena difuzně otevřenou tenkovrstvou silikonovou omítkou Baunit NanoporTop K2. Pro vnější omítky zateplených fasád se nedoporučuje používat barevných odstínů, které mají stupeň světlosti menší než 25. Omítka se může provádět výhradně v rozmezí teplot  $+ 8^{\circ}\text{C}$  až  $+ 25^{\circ}\text{C}$ . Konstrukce, které mohou být během aplikace omítky znečištěny, musí být zakryty, jedná se hlavně o okna, parapety, zábradlí. Stěrkový tmel zatvrdne do konečné pevnosti v tloušťce 1 mm za 24 hodin. V našem případě musí stěrkový tmel zrát alespoň 5 dní. Odchylka podkladu pod konečnou finální omítku by neměla přesáhnout hodnotu odpovídající velikosti zrna omítky zvětšenou o 0,5 mm, v tomto případě je stanovena odchylka rovinnosti maximálně 2,5 mm na metr. Pokud rovinnost nevyhoví této podmínce, je třeba provést vyrovnávací stěrkovou vrstvu po 2 až 3 dnech od zavadnutí první vrstvy.

Po vyzrání podkladní vrstvy je třeba provést základní penetrační nátěr Baunit UniPrimer. Nátěr se nanáší pomocí fasádního válečku nebo štětky stejnoměrně a bez přerušení. Při aplikaci a následného zrání nesmí dojít k poklesu teploty pod  $+ 5^{\circ}\text{C}$  a je potřeba jej chránit proti větru, dešti a silnému slunečnímu záření. Nátěr musí schnout nejméně 24 hodin před aplikováním finální omítky.

Před nanesením je potřeba finální omítku důkladně promíchat. Omítka se na povrch nanáší nerezovým hladítkem v tloušťce zrna. Pracovní záběr postupuje shora dolů. Je třeba dbát, aby se jedna ucelená plocha prováděla bez přerušení z důvodů zasychání spojů. Práci je možno přerušit, pokud se na jedné ploše vytváří přechod do jednoho odstínu. Po natažení omítky a mírném zavadnutí se provádí strukturování pomocí plastového hladítka. Je nutné, aby na jednom patře lešení byli vždy dva pracovníci. [27]



Obrázek 10 — Provádění struktury omítky [36]

### **3.9 Jakost a kontrola kvality**

Všechny prováděné práce se musí v průběhu realizace důkladně kontrolovat, aby došlo ve výsledku v k požadované kvalitě. Jako zodpovědné osoby se berou stavbyvedoucí a technický dozor investora, tito dva budou na veškeré práce dohlížet dle kontrolního plánu. Budou se účastnit kontrolních dnů a provádět zápisy do stavebního deníku. Pokud dojde k nesrovnalostem nebo poruchám, je třeba po domluvě nalézt ideální řešení odstranění těchto nedostatků. Vhodná je fotodokumentace jednotlivých etap provádění zateplení.

Kontrolovat se budou materiály ihned po odběru, jejich skladování a manipulace s nimi, kvalita založení zateplovacího systému, lepení tepelně izolačních desek, jejich kotvení hmoždinkami, provádění sterkovací výztužné vrstvy a aplikace finální omítky. V průběhu realizace těchto procesů musí být zajištěná požadovaná rovinnost a celistvost vrstev, povrch musí být čistý, suchý, vyzrálý. Veškeré konstrukce, které budou provedením fasády zakryty, které už nebude možno dodatečně zkontrolovat, si musí převzít stavbyvedoucí a po schválení technickým dozorem investora se může pokračovat v navazujících pracích.

Všechny práce, skladby, náležitosti musejí být v souladu s normami. [27]

### **3.10 Bezpečnost a ochrana zdraví při práci**

Za bezpečnost na staveništi, údržbu a revizi strojů, proškolení pracovníků zodpovídá realizační firma, která se musí řídit v souladu se zákony a nařízením vlády.

#### **Platné normy a předpisy BOZP:**

- Zákon č. 262/2006 Sb. zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci
- Nařízení vlády č. 591/2006 Sb. o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích

**4. část: Finanční porovnání jednotlivých variant  
zateplení obvodového pláště a časový harmonogram**



## 4.1 Položkový rozpočet pro variantu č. 1 (Fenolická pěna)

<b>KRYCÍ LIST ROZPOČTU</b>																							
Název stavby	Finanční porovnání variant zateplení obvodového pláště bytového domu v Ostravě				JKSO																		
Název objektu	Varianta č.1 (Fenolická pěna)				EČO																		
					Místo																		
					O. - Nová Bělá, Hončova 34																		
						IČ	DIČ																
Objednatel	VŠB - TU Ostrava																						
Projektant	Tomáš Hrabovský																						
Zhotovitel	Tomáš Hrabovský																						
Zpracoval	Tomáš Hrabovský																						
	Rozpočet číslo				Dne																		
					04.05.2018																		
<b>Měrné a účelové jednotky</b>																							
Počet		Náklady / 1 m.j.		Počet		Náklady / 1 m.j.		Počet		Náklady / 1 m.j.													
0		0,00		0		0,00		0		0,00													
<b>Rozpočtové náklady v CZK</b>																							
<b>A Základní rozp. náklady</b>				<b>B Doplnkové náklady</b>				<b>C Náklady na umístění stavby</b>															
1	HSV	Dodávky	923 819,95	8	Práce přesčas	0,00	13	Zařízení staveniště		0,00													
2		Montáž	279 283,08	9	Bez pevné podl.	0,00	14	Projektové práce		0,00													
3	PSV	Dodávky	0,00	10	Kulturní památka	0,00	15	Územní vlivy		0,00													
4		Montáž	0,00	11		0,00	16	Provozní vlivy		0,00													
5	"M"	Dodávky	0,00				17	Jiné VRN		0,00													
6		Montáž	0,00				18	VRN z rozpočtu		0,00													
7	ZRN (ř. 1-6)		1 203 103,03	12	DN (ř. 8-11)		19	VRN (ř. 13-18)		0,00													
20	HZS		0,00	21	Kompl. činnost	0,00	22	Ostatní náklady		0,00													
<b>Projektant, Zhotovitel, Objednatel</b>							<b>D Celkem bez DPH 1 203 103,03</b>																
							<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="text-align: left;">DPH</th> <th style="text-align: left;">%</th> <th style="text-align: left;">Základ daně</th> <th style="text-align: left;">DPH celkem</th> </tr> <tr> <td>snížená</td> <td>15,0</td> <td>1 203 103,03</td> <td>180 465,45</td> </tr> <tr> <td>základní</td> <td>21,0</td> <td>0,00</td> <td>0,00</td> </tr> </table>					DPH	%	Základ daně	DPH celkem	snížená	15,0	1 203 103,03	180 465,45	základní	21,0	0,00	0,00
							DPH	%	Základ daně	DPH celkem													
							snížená	15,0	1 203 103,03	180 465,45													
							základní	21,0	0,00	0,00													
<b>Cena s DPH 1 383 568,48</b>																							
							<b>E Přípočty a odpočty</b>																
							<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 80%;">Dodá zadavatel</td> <td style="text-align: right;">0,00</td> </tr> <tr> <td>Klouzavá doložka</td> <td style="text-align: right;">0,00</td> </tr> <tr> <td>Zvýhodnění</td> <td style="text-align: right;">0,00</td> </tr> </table>					Dodá zadavatel	0,00	Klouzavá doložka	0,00	Zvýhodnění	0,00						
							Dodá zadavatel	0,00															
							Klouzavá doložka	0,00															
Zvýhodnění	0,00																						

# ROZPOČET S VÝKAZEM VÝMĚR

**Stavba:** Finanční porovnání variant zateplení obvodového pláště bytového domu v Ostravě  
**Objekt:** Varianta č. 1 (Fenolická pěna)

Objednatel: VŠB - TU Ostrava

Zhotovitel: Tomáš Hrabovský

Místo: Ostrava - Nová Bělá, Hončova 34/421

Zpracoval: Tomáš Hrabovský

Datum: 04.05.2018

Č.	KCN	Kód položky	Popis	MJ	Množství celkem	Cena jednotková	Cena celkem
<b>HSV</b>			<b>Práce a dodávky HSV</b>	<b>1 203 103,03</b>			
<b>6</b>			<b>Úpravy povrchů, podlahy a osazování výplní</b>	<b>1 121 109,40</b>			
1	011	622143003	Montáž omítkových plastových nebo pozinkovaných rohových profilů s tkaninou	m	134,440	28,30	3 804,65
			"nároží budovy"(9,28*4)		37,120		
			"ostění otvorů - severní strana"(39,6)		39,600		
			"ostění otvorů - jižní strana"(39,72)		39,720		
			"ostění otvorů - východní strana"(9)		9,000		
			"ostění otvorů - západní strana"(9)		9,000		
			Součet		134,440		
2	590	590514840	lišta rohová PVC 10/10 cm s tkaninou bal. 2,5 m	m	141,162	15,70	2 216,24
			134,44 * 1,05		141,162		
3	011	622143003	Montáž omítkových plastových nebo pozinkovaných rohových profilů s okapnicí a s tkaninou	m	99,640	28,30	2 819,81
			"severní strana"(52,64)		52,640		
			"jižní strana"(34,1)		34,100		
			"východní strana"(6,45)		6,450		
			"západní strana"(6,45)		6,450		
			Součet		99,640		
4	590	590515100	profil okenní s nepřiznanou okapnicí LTU plast 2,5 m	m	104,622	32,10	3 358,37
			99,64 * 1,05		104,622		
5	011	6221430032	Montáž omítkových plastových nebo pozinkovaných přípojevacích parapetních profilů	m	82,000	28,30	2 320,60
			"severní strana"(32)		32,000		
			"jižní strana"(32)		32,000		
			"východní strana"(9)		9,000		
			"západní strana"(9)		9,000		
			Součet		82,000		
6	590	590515120	profil parapetní - Thermospoj LPE plast 2,5 m	m	86,100	41,30	3 555,93
			82 * 1,05		86,100		
7	011	622143004	Montáž omítkových samolepicích začíšťovacích profilů (APU lišt)	m	187,110	24,70	4 621,62
			"severní strana" (79,2)		79,200		
			"jižní strana"(71,91)		71,910		
			"východní strana" (18)		18,000		
			"západní strana"(18)		18,000		
			Součet		187,110		
8	590	590514760	profil okenní začíšťovací s tkaninou - Thermospoj 9 mm/2,4 m	m	196,466	35,50	6 974,54
			délka 2,4 m přesah tkaniny 100 mm				
			187,11 * 1,05		196,466		
9	011	622211021	Montáž kontaktního zateplení vnějších stěn z desek z fenolické pěny tl do 120 mm	m <sup>2</sup>	565,000	471,00	266 115,00
			"severní strana"(140)		140,000		
			"jižní strana"(145)		145,000		
			"východní strana"(140)		140,000		
			"západní strana"(140)		140,000		
			Součet		565,000		
10	283	283759380	deska fasádní Baumit Resolution 1000 x 500 x 100 mm, lambda 0,022	m <sup>2</sup>	576,300	1 125,00	648 337,50
			lambda=0,039 [W / m K]				
			565 * 1.02		576.300		

11	011	622251101	Příplatek k cenám kontaktního zateplení stěn za použití tepelněizolačních zátek z EPS	m2	565,000	13,90	7 853,50
12	011	622252001	Montáž základacích soklových lišt kontaktního zateplení	m	70,900	82,90	5 877,61
18+21,1+15,9+15,9					70,900		
13	590	590514160	lišta základací LO 103 mm tl 1,0 mm	m	74,445	60,30	4 489,03
70,9 * 1,05					74,445		
14	011	622531021	Tenkovrstvá silikonová zrnitá omítka tl. 2,0 mm včetně penetrace vnějších stěn	m2	565,000	281,00	158 765,00
"severní strana" (140)					140,000		
"jižní strana" (145)					145,000		
"východní strana" (140)					140,000		
"západní strana" (140)					140,000		
Součet					565,000		
<b>9 Ostatní konstrukce a práce, bourání</b>							<b>80 049,13</b>
15	003	941111121	Montáž lešení řadového trubkového lehkého s podlahami zatížení do 200 kg/m2 š do 1,2 m v do 10 m	m2	737,780	49,00	36 151,22
"obvod budovy*výška budovy"(74*9,97)					737,780		
16	003	941111221	Příplatek k lešení řadovému trubkovému lehkému s podlahami š 1,2 m v 10 m za první a ZKD den použití	m2	22 133,400	1,00	22 133,40
(74*9,97*30)"1 měsíc - 30 dní"					22 133,400		
17	003	941111821	Demontáž lešení řadového trubkového lehkého s podlahami zatížení do 200 kg/m2 š do 1,2 m v do 10 m	m2	737,780	29,50	21 764,51
<b>998 Přesun hmot</b>							<b>1 944,50</b>
18	011	998011002	Přesun hmot pro budovy zděné v do 12 m	t	7,778	250,00	1 944,50

**Celkem**

**1 203 103,03**

## 4.2 Položkový rozpočet pro variantu č. 2 (Pěnový polystyrén)

<b>KRYCÍ LIST ROZPOČTU</b>																									
Název stavby	Finanční porovnání variant zateplení obvodového pláště bytového domu v Ostravě				JKSO	O. - Nová Bělá, Hončova 34																			
Název objektu	Varianta č. 2 (Pěnový polystyrén)				EČO																				
Objednatel	VŠB - TU Ostrava				Místo																				
Projektant					Tomáš Hrabovský					IČ															
Zhotovitel									Tomáš Hrabovský				DIČ												
Zpracoval	Tomáš Hrabovský																								
Rozpočet číslo					Dne																				
					04.05.2018																				
<b>Měrné a účelové jednotky</b>																									
Počet		Náklady / 1 m.j.		Počet		Náklady / 1 m.j.		Počet		Náklady / 1 m.j.															
0		0,00		0		0,00		0		0,00															
<b>Rozpočtové náklady v CZK</b>																									
<b>A Základní rozp. náklady</b>			<b>B Doplnkové náklady</b>			<b>C Náklady na umístění stavby</b>																			
1	HSV	Dodávky	538 104,24	8	Práce přesčas	0,00	13	Zařízení staveniště	0,00																
2		Montáž	286 851,83	9	Bez pevné podl.	0,00	14	Projektové práce	0,00																
3	PSV	Dodávky	0,00	10	Kulturní památka	0,00	15	Územní vlivy	0,00																
4		Montáž	0,00	11		0,00	16	Provozní vlivy	0,00																
5	"M"	Dodávky	0,00				17	Jiné VRN	0,00																
6		Montáž	0,00				18	VRN z rozpočtu	0,00																
7	ZRN (ř. 1-6)		824 956,07	12	DN (ř. 8-11)		19	VRN (ř. 13-18)	0,00																
20	HZS		0,00	21	Kompl. činnost	0,00	22	Ostatní náklady	0,00																
<b>Projektant, Zhotovitel, Objednatel</b>						<b>D Celkem bez DPH 824 956,07</b>																			
						<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="text-align: left;">DPH</th> <th style="text-align: left;">%</th> <th style="text-align: right;">Základ daně</th> <th style="text-align: right;">DPH celkem</th> </tr> <tr> <td>snížená</td> <td>15,0</td> <td style="text-align: right;">824 956,07</td> <td style="text-align: right;">123 743,41</td> </tr> <tr> <td>základní</td> <td>21,0</td> <td style="text-align: right;">0,00</td> <td style="text-align: right;">0,00</td> </tr> <tr> <td colspan="3"><b>Cena s DPH</b></td> <td style="text-align: right;"><b>948 699,48</b></td> </tr> </table>				DPH	%	Základ daně	DPH celkem	snížená	15,0	824 956,07	123 743,41	základní	21,0	0,00	0,00	<b>Cena s DPH</b>			<b>948 699,48</b>
						DPH	%	Základ daně	DPH celkem																
						snížená	15,0	824 956,07	123 743,41																
						základní	21,0	0,00	0,00																
<b>Cena s DPH</b>			<b>948 699,48</b>																						
<b>E Přípočty a odpočty</b>																									
Dodá zadavatel				0,00																					
Klouzavá doložka				0,00																					
Zvýhodnění				0,00																					

# ROZPOČET S VÝKAZEM VÝMĚR

**Stavba:** Finanční porovnání variant zateplení obvodového pláště bytového domu v Ostravě  
**Objekt:** Varianta č.2 (Pěnový polystyrén)

Objednatel: VŠB - TU Ostrava

Zhotovitel: Tomáš Hrabovský

Místo: Ostrava - Nová Bělá, Hončova 34/421

Zpracoval: Tomáš Hrabovský

Datum: 04.05.2018

Č.	KCN	Kód položky	Popis	MJ	Množství celkem	Cena jednotková	Cena celkem
<b>HSV</b>			<b>Práce a dodávky HSV</b>	<b>824 956,07</b>			
<b>6</b>			<b>Úpravy povrchů, podlahy a osazování výplní</b>	<b>742 738,69</b>			
1	011	622143003	Montáž omítkových plastových nebo pozinkovaných rohových profilů s tkaninou	m	134,440	28,30	3 804,65
			"nároží budovy"(9,28*4)		37,120		
			"ostění otvorů - severní strana"(39,6)		39,600		
			"ostění otvorů - jižní strana"(39,72)		39,720		
			"ostění otvorů - východní strana"(9)		9,000		
			"ostění otvorů - západní strana"(9)		9,000		
			Součet		134,440		
2	590	590514840	lišta rohová PVC 10/10 cm s tkaninou bal. 2,5 m	m	141,162	15,70	2 216,24
			134,44 * 1,05		141,162		
3	011	622143003	Montáž omítkových plastových nebo pozinkovaných rohových profilů s okapnicí a s tkaninou	m	99,640	28,30	2 819,81
			"severní strana"(52,64)		52,640		
			"jižní strana"(34,1)		34,100		
			"východní strana"(6,45)		6,450		
			"západní strana"(6,45)		6,450		
			Součet		99,640		
4	590	590515100	profil okenní s nepřiznanou okapnicí LTU plast 2,5 m	m	104,622	32,10	3 358,37
			99,64 * 1,05		104,622		
5	011	6221430032	Montáž omítkových plastových nebo pozinkovaných přípojovacích parapetních profilů	m	82,000	28,30	2 320,60
			"severní strana"(32)		32,000		
			"jižní strana"(32)		32,000		
			"východní strana"(9)		9,000		
			"západní strana"(9)		9,000		
			Součet		82,000		
6	590	590515120	profil parapetní - Thermospoj LPE plast 2,5 m	m	86,100	41,30	3 555,93
			82 * 1,05		86,100		
7	011	622143004	Montáž omítkových samolepicích začíšťovacích profilů (APU lišt)	m	187,110	24,70	4 621,62
			"severní strana" (79,2)		79,200		
			"jižní strana"(71,91)		71,910		
			"východní strana" (18)		18,000		
			"západní strana"(18)		18,000		
			Součet		187,110		
8	590	590514760	profil okenní začíšťovací s tkaninou - Thermospoj 9 mm/2,4 m	m	196,466	35,50	6 974,54
			délka 2,4 m přesah tkaniny 100 mm				
			187,11 * 1,05		196,466		
9	011	622211041	Montáž kontaktního zateplení vnějších stěn z polystyrénových desek tl do 200 mm	m <sup>2</sup>	565,000	548,00	309 620,00
			"severní strana" (140)		140,000		
			"jižní strana" (145)		145,000		
			"východní strana" (140)		140,000		
			"západní strana" (140)		140,000		
			Součet		565,000		
10	283	283759530	deska fasádní polystyrénová EPS 70 F 1000 x 500 x 180 mm, lambda 0,039	m <sup>2</sup>	576,300	390,00	224 757,00
			lambda=0,039 [W / m K]				
			565 * 1,02		576 300		

11	011	622251101	Příplatek k cenám kontaktního zateplení stěn za použití tepelněizolačních zátek z EPS	m <sup>2</sup>	565,000	13,90	7 853,50
12	011	622252001	Montáž základních soklových lišt kontaktního zateplení	m	70,900	82,90	5 877,61
18+21,1+15,9+15,9					70,900		
13	590	590516380	lišta základní LO 183 mm tl. 1,0mm	m	74,445	83,20	6 193,82
70,9 * 1,05					74,445		
14	011	622531021	Tenkovrstvá silikonová zrnitá omítka tl. 2,0 mm včetně penetrace vnějších stěn	m <sup>2</sup>	565,000	281,00	158 765,00
"severní strana" (140)					140,000		
"jižní strana" (145)					145,000		
"východní strana" (140)					140,000		
"západní strana" (140)					140,000		
Součet					565,000		
<b>9 Ostatní konstrukce a práce, bourání</b>							<b>80 049,13</b>
15	003	941111121	Montáž lešení řadového trubkového lehkého s podlahami zatížení do 200 kg/m <sup>2</sup> š do 1,2 m v do 10 m	m <sup>2</sup>	737,780	49,00	36 151,22
"obvod budovy*výška budovy"(74*9,97)					737,780		
16	003	941111221	Příplatek k lešení řadovému trubkovému lehkému s podlahami š 1,2 m v 10 m za první a ZKD den použití	m <sup>2</sup>	22 133,400	1,00	22 133,40
(74*9,97*30)"1 měsíc - 30 dní"					22 133,400		
17	003	941111821	Demontáž lešení řadového trubkového lehkého s podlahami zatížení do 200 kg/m <sup>2</sup> š do 1,2 m v do 10 m	m <sup>2</sup>	737,780	29,50	21 764,51
<b>998 Přesun hmot</b>							<b>2 168,25</b>
18	011	998011002	Přesun hmot pro budovy zděné v do 12 m	t	8,673	250,00	2 168,25
<b>Celkem</b>							<b>824 956,07</b>

### 4.3 Finanční porovnání

Z položkových rozpočtů se stanovila konečná cena realizace zateplení obvodového pláště. Zateplení z fenolické pěny vyšlo na 1 383 568,48 Kč s DPH, zateplení z pěnového polystyrénu na 948 699,48 Kč s DPH. Cenový rozdíl těchto variant je 434 869 Kč s DPH. Zateplení z fenolické pěny je o 45 % dražší než zateplení z pěnového polystyrénu.

Z hlediska porovnání podle ceny prací činí cena prací na montáži zateplení z fenolické pěny 266 115 Kč bez DPH, na montáži zateplení z pěnového polystyrénu činí 309 620 Kč bez DPH. Rozdíl prací u těchto variant je 43 505 Kč bez DPH. Cena montáže zateplení z fenolické pěny je o 16 % levnější než cena montáže zateplení z pěnového polystyrénu.

Konečná cena těchto dvou variant se liší hlavně v ceně tepelného izolantu. Cena za m<sup>2</sup> fenolické pěny je 1 125 Kč bez DPH a cena pěnového polystyrénu je 390 Kč bez DPH za m<sup>2</sup>.

### 4.4 Časový harmonogram stavebních prací

Časový harmonogram stavebních prací je vyhotoven pouze pro realizovanou variantu zateplení obvodového pláště z tepelné izolace z fenolické pěny Baumit Resolution. Harmonogram je součástí přílohy.

## **Závěr**

Výstupem této bakalářské práce bylo vytvoření projektové dokumentace v rozsahu pro vydání stavebního povolení.

Cílem této práce bylo také porovnání dvou variant kontaktního zateplení obvodového pláště. Byl zvolen kontaktní zateplovací systém z důvodů eliminace tepelných mostů, než je tomu v případě použití termoizolačních tvarovek. Jednotlivé materiálové varianty byly porovnávány z hlediska ceny, z hlediska tepelně izolačních schopností, byly řečeny výhody i nevýhody jednotlivých materiálů. Byl vytvořen i technologický postup pro realizovanou variantu. Pro porovnání ceny byly vytvořeny položkové rozpočty v rozpočtovacím programu KROS plus. Pro porovnání tepelně izolačních vlastností byl zvolen software TEPLO 2017.

Na základě těchto srovnání a projednáním s investorem byl zvolen tepelný izolant z fenolické pěny. Jedná se o dražší variantu, ale bylo třeba splnit kritéria investora. Šlo především o dosažení malé tloušťky ostění z důvodů lepšího prosvětlování místností a k dosažení malé tloušťky konstrukce obvodového pláště, ale s požadavky na úrovni izolací pasivního domu.

## **Poděkování**

Na závěr bych chtěl poděkovat vedoucímu bakalářské práce Ing. Marku Jaškovi, Ph.D. za ochotu a pomoci při vypracovávání této bakalářské práce.



## Seznam použitých zdrojů

- [1] ČSN 01 3420 o kreslení výkresů stavební části
- [2] ČSN 73 0540 o tepelné ochraně budov
- [3] ČSN 73 4301 o obytných budovách
- [4] ČSN 73 6056 o odstavných a parkovacích plochách silničních vozidel
- [5] ČSN 73 6110 o projektování místních komunikací
- [6] ČSN 73 3305 o ochranných zábradlích
- [7] Vyhláška č. 268/2009 Sb. o technických požadavcích na stavby
- [8] Vyhláška č. 398/2009 Sb. o obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb
- [9] Vyhláška č. 499/2006 Sb. o dokumentaci staveb
- [10] Vyhláška č. 501/2006 Sb. pro obecné požadavky na využití území
- [11] Nařízení vlády č. 362/2005 Sb. o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky
- [12] Nařízení vlády č. 591/2006 Sb. o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích
- [13] Zákon 114/1992 Sb. o ochraně přírody a krajiny
- [14] Zákon 309/2006 Sb. o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci
- [15] Mapy vlivů důlní činnosti
- [16] Cenový věstník 2014/1
- [17] Cenové ukazatele ve stavebnictví pro rok 2018
- [18] Podklady pro navrhování Porotherm
- [19] [online]. [cit. 2018-03-19]. Dostupné z: <https://www.zatepleni-fasad.eu/fasadni-desky-resolution/>
- [20] [online]. [cit. 2018-03-19]. Dostupné z: <http://www.rezac.cz/produkty/fasadni-studio-baumit/65ateri/zateplovaci-systemy/izolanty/>
- [21] [online]. [cit. 2018-03-25]. Dostupné z: <https://www.baumit.cz/produkty/baumit-starcontact.html#informace>
- [22] [online]. [cit. 2018-03-25]. Dostupné z: <https://www.zatepleni-fasad.eu/baumit-uniprimer-univerzalni-zakladni-nater/>
- [23] [online]. [cit. 2018-03-25]. Dostupné z: <https://www.zatepleni-fasad.eu/baumit-nanoportop/>
- [24] [online]. [cit. 2018-04-04]. Dostupné z: <https://styrotrade.cz/cs/aktuality/polystyrenove-vyrobyky-styro-eps>
- [25] [online]. [cit. 2018-03-25]. Dostupné z: <https://www.zatepleni-fasad.eu/styro-eps-70f-fasadni-polystyren/>

- [26] [online]. [cit. 2018-03-26]. Dostupné z: <https://www.zatepleni-fasad.eu/zateplovaci-systemy-fasad/kontakti-zateplovaci-systemy-fasad/baumit-resolution-zatepleni-fenolickou-penou/>
- [27] [online]. [cit. 2018-03-26]. Dostupné z: [https://www.profibau.cz/files/baumit/03-zatepolovaci-system-predpisy/Zateplovaci\\_systemy\\_Baumit\\_-\\_TP.pdf](https://www.profibau.cz/files/baumit/03-zatepolovaci-system-predpisy/Zateplovaci_systemy_Baumit_-_TP.pdf)
- [28] [online]. [cit. 2018-03-26]. Dostupné z: <http://www.senesta.cz/soubory/produkty/5614/technicky-list.pdf>
- [29] [online]. [cit. 2018-03-28]. Dostupné z: <https://www.zatepleni-fasad.eu/66ateriály-bravoll-pth-sx-608-sroubovací-plastový-trn/varianta/1>
- [30] [online]. [cit. 2018-03-28]. Dostupné z: <https://www.zatepleni-fasad.eu/baumit-startex-armovací-tkanina/>
- [31] [online]. [cit. 2018-04-04]. Dostupné z: <https://www.asb-portal.cz/stavebnictvi/66ateriály-a-vyrobky/tepelne-izolace/zatepleni-fasadni-deskou>
- [32] [online]. [cit. 2018-04-04]. Dostupné z: <https://www.mapeisradosti.cz/zatepleni-domu-na-co-myslet/>
- [33] [online]. [cit. 2018-04-04]. Dostupné z: <https://www.asb-portal.cz/stavebnictvi/konstrukce-a-prvky/zatepleni-fasad/zatepleni-fasady>
- [34] [online]. [cit. 2018-04-04]. Dostupné z: <http://www.zatepleni-kwaczek.cz/zatepovaci-systemy>
- [35] [online]. [cit. 2018-04-04]. Dostupné z: [http://justrender.co.uk/index.php?route=product/product&product\\_id=86](http://justrender.co.uk/index.php?route=product/product&product_id=86)
- [36] [online]. [cit. 2018-04-12]. Dostupné z: <http://levnestavebniny.eu/katalog/pastovite-silikatove-e226/jub-silikat-hlaz-omitka-stg-1001—20mm-25kg-i640>

## **Seznam obrázků**

Obrázek 1 - Izolační deska Baunit Resolution [20] .....	37
Obrázek 2 - Izolační deska Styro EPS 70F [24] .....	39
Obrázek 3 - Osazení základací lišty [31] .....	48
Obrázek 4 - Vazba desek v rohu a v ploše [32] .....	50
Obrázek 5 - Vazba desek u otvoru [33] .....	50
Obrázek 6 - Kotevní hmoždinka Bravoll PTH – SX [29].....	51
Obrázek 7 - Schéma kotvení [34] .....	52
Obrázek 8 - Provedení vyztužení armovací vrstvy v místě otvoru [34] .....	52
Obrázek 9 - Provádění stěrkovací výztužné vrstvy [35] .....	53
Obrázek 10 - Provádění struktury omítky [36] .....	54

## **Seznam tabulek**

Tabulka 1 - Ocenění obestavěného prostoru stavby .....	21
Tabulka 2 - Ocenění inženýrských sítí .....	21
Tabulka 3 - Ocenění zpevněných ploch.....	21
Tabulka 4 - Ocenění oplocení pozemku .....	21
Tabulka 5 - Ocenění pozemku .....	22
Tabulka 6 - Výpočet honoráře architekta/technika .....	22
Tabulka 7 - Vedlejší rozpočtové náklady .....	22
Tabulka 8- Materiál a jeho spotřeba [26].....	45

## **Použitý software**

Cadwork 19.0

KROS plus 18.70

Microsoft office 2010

PDF Creator

TEPLO 2017 EDU

## Seznam příloh

Příloha 1 – Časový harmonogram zateplení obvodového pláště bytového domu

Příloha 2 – Výkresová dokumentace

1. Situace stavby	1:200
2. Výkres základů	1:100
3. Výkres 1. PP	1:100
4. Výkres 1. NP	1:50
5. Výkres stropu 1. NP	1:100
6. Výkres 2. NP	1:100
7. Výkres 3. NP	1:100
8. Výkres ploché střechy	1:100
9. Příčný řez B-B	1:50
10. Podélný řez A-A	1:50
11. Jižní pohled	1:50
12. Severní pohled	1:50
13. Západní pohled	1:50
14. Východní pohled	1:50